



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE LA MEJORA DE PROCESO PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL HILO EN LA PLANTA
DE HILANDERÍA DE COFACO S.A, LOS OLIVOS, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

VIDAL MORENO, JISHAR OZIEL

ASESORA

MG. EGUSQUIZA RODRÍGUEZ, MARGARITA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA- PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

DR. Jorge Malpartida Gutierrez
Presidente

MGTR. Ronald Dávila Laguna
Secretario

MGTR. Margarita Egusquiza Rodríguez
Vocal

DEDICATORIA

A los docentes que sin ellos sería casi imposible la visión de plantear una alternativa de solución a las industrias.

AGRADECIMIENTO

Nuestro eterno agradecimiento a la empresa COFACO S.A, por abrirnos la puerta de sus instalaciones, para poder realizar el siguiente estudio.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Jishar Oziel Vidal Moreno con DNI N° 71553160, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, diciembre del 2017

Jishar Oziel Vidal Moreno

PRESENTACIÓN

SEÑOR PRESIDENTE

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante usted la Tesis titulada “Aplicación de la mejora de proceso para incrementar la productividad del hilo en la planta de hilandería de cofaco S.A., Los Olivos, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El autor

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA DEL JURADO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
I.- INTRODUCCIÓN	14
1.1.- Realidad Problemática	15
1.2.- Trabajos previos	41
1.3.- Teorías relacionadas al tema	46
1.3.1.- Mejora de Procesos	46
1.3.1.1.- Definición de proceso	46
1.3.1.2.- Clases de procesos	47
1.3.2.- Productividad	54
1.3.2.4.- Eficiencia	57
1.3.2.5.- Eficacia	57
1.4.- Marco Conceptual	78
1.5.- Formulación del problema	79
1.5.1.- Problema general	79
1.5.2.- Problema específicos	79
1.6.- Justificación del Estudio	79
1.6.1.- Económica	79
1.6.2.- Técnica	79
1.6.3.- Social	79

1.7.- Objetivo	80
1.7.1.- Objetivo General	80
1.7.2.- Objetivos Específicos	80
1.8.- Hipótesis	80
1.8.1.- Hipótesis General	80
1.8.2.- Hipótesis Espicíficos	80
II.- MÉTODO	81
2.1.- Metodología de la Investigación	81
2.1.1.- Tipo de Investigación	82
2.1.2.- Nivel de Investigación	83
2.1.3.- Diseño de Investigación	83
2.2.- Variables de operacionalización	83
2.2.1.- Definición Conceptual	83
2.2.2.- Definición Operacional	83
2.2.3.- Dimensiones	83
2.3.- Población y Muestra	86
2.3.1.- Unidad de Estudio	86
2.3.2.- Población	86
2.3.3.- Muestra	86
2.3.4.- Muestreo	86
2.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	87
2.4.1.- Técnicas	88
2.4.2.- Instrumentos	88
2.4.3.- Validación	88
2.4.4. Confialbilidad	88
2.5.- Método de análisis de datos	89
2.6.- Aspectos éticos	90
2.7.- Desarrollo de la propuesta	104
2.7.1.- Descripción y organización de la empresa	104
2.7.2.- Diagnóstico de la situación actual de la empresa	112
2.7.3.- Diagnóstico de paradas de máquinas	148
2.7.4.- Diagnóstico de orden y limpieza	159
2.7.5.- Diagnóstico de las calibraciones de las máquinas	163

2.7.6.- Diagnóstico de la eficiencia del personal de trabajo	165
2.7.7.- Diagnóstico del sistema de trabajo	168
2.7.8.- Propuesta de mejora	169
2.8.- Análisis económico y financiero	216
III.- RESULTADOS	219
3.1.- Análisis Descriptivo	220
3.2.- Análisis Comparativo	220
3.3.- Análisis Inferencial	223
IV.- DISCUSIÓN	231
V.- CONCLUSIONES	234
VI.- RECOMENDACIONES	236
VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	238
VIII.- ANEXOS	240
Anexo 1 – Matriz de Coherencia	241
Anexo 2 – Formato de diagrama de análisis del proceso	242
Anexo 3 – Formato de toma de tiempos	243
Anexo 4 – Formato de control de producción	244
Anexo 5 – Manual para la implementación de las 5 s	245
Anexo 6 – Contenido conceptual de las variables de la investigación	267
Anexo 7 – Matriz de operacionalización de variables de la investigación	268
Anexo 8 – Ficha 1 de validación de la matriz de operacionalización de variables	269
Anexo 9 – Certificado 1 de validez de contenido del instrumento de medición	270
Anexo 10 – Ficha 2 de validación de la matriz de operacionalización de variables	271
Anexo 11 – Certificado 2 de validez de contenido del instrumento de medición	272
Anexo 12 – Ficha 3 de validación de la matriz de operacionalización de variables	273
Anexo 13 – Certificado 3 de validez de contenido del instrumento de medición	274
Anexo 14 – Pantallazo del turnitin	275

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de indicador de productividad actual en COFACO S.A.	32
Tabla 2: Cuadro de costo de producción unitario del hilo	33
Tabla 3: Frecuencia relativa	36
Tabla 4: Frecuencia relativa jerarquizada	37
Tabla 5: Base de datos de la productividad actual en COFACO S.A.	91
Tabla 6: Tipos de productos en la empresa de COFACO S.A.	113
Tabla 7: Porcentaje de utilidad de productos en la empresa COFACO S.A.	113
Tabla 8: Diagrama de análisis de proceso de hilo pima actual	116
Tabla 9: Diagrama de análisis de proceso de hilo pima actual	117
Tabla 10: Diagrama bimanual de apertura y limpieza antes	124
Tabla 11: Diagrama bimanual de cardado antes	125
Tabla 12: Diagrama bimanual de manual 1 antes	126
Tabla 13: Diagrama bimanual de manual 2 antes	127
Tabla 14: Diagrama bimanual de mechera antes	128
Tabla 15: Diagrama bimanual de continua de anillos antes	129
Tabla 16: Diagrama bimanual de conera antes	130
Tabla 17: Toma de tiempos mes de Julio 2017	131
Tabla 18: Cálculo de número de muestras	133
Tabla 19: Porcentaje de defectos mensual 2016 - 2017	136
Tabla 20: Cuadro causa raíz de defectos con mayor incidencia 2016 - 2017	137
Tabla 21: Porcentaje de reclamos mensual 2016 - 2017	139
Tabla 22: Porcentaje de incidencia de defectos por proceso	141
Tabla 23: Porcentaje de defectos de las causas en el cardado	142
Tabla 24: Porcentaje de defectos de las causas en el torcido	143
Tabla 25: Porcentaje de desperdicios mensual 2016 - 2017	145
Tabla 26: Cuadro causa raíz de desperdicios con mayor incidencia 2016 - 2017	146
Tabla 27: Cuadro de porcentaje de horas máquinas paradas 2016 - 2017	149
Tabla 28: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Julio 2016	150
Tabla 29: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Agosto 2016	150
Tabla 30: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Setiembre 2016	151
Tabla 31: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Octubre 2016	151

Tabla 32: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Noviembre 2016	152
Tabla 33: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Diciembre 2016	152
Tabla 34: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Enero 2017	153
Tabla 35: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Febrero 2017	153
Tabla 36: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Marzo 2017	154
Tabla 37: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Abril 2017	154
Tabla 38: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Mayo 2017	155
Tabla 39: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Junio 2017	155
Tabla 40: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Julio 2017	156
Tabla 41: Resumen de motivos de horas máquinas paradas 2016 - 2107	157
Tabla 42: Tiempo utilizado en las calibraciones en las máquinas de hilado	164
Tabla 43: Cuadro de eficiencia de personal	165
Tabla 44: Cuadro de eficiencia de personal 2016 - 2017	166
Tabla 45: Cuadro de porcentaje de eficiencia del personal 2016 - 2017	167
Tabla 46: Actividades propuestas para el proyecto	169
Tabla 47: Costo de materiales para el proyecto	171
Tabla 48: Costo de recurso humano para el proyecto	171
Tabla 49: Costo total para el proyecto	171
Tabla 50: Identificación del cuello de botella en la planta de hilandería	173
Tabla 51: Diagrama de análisis de proceso de hilo Pima	175
Tabla 52: Actividades innecesarias del proceso de hilado Pima	177
Tabla 53: Presupuesto de la aplicación del proyecto	178
Tabla 54: Registro de asistencia a capacitaciones	181
Tabla 55: Cuestionario de descarte de materiales	183
Tabla 56: Formato de registro de auditoría 5 S	187
Tabla 57: Diagrama bimanual de apertura y limpieza propuesto	191
Tabla 58: Diagrama bimanual de cardado propuesto	192
Tabla 59: Diagrama bimanual de manual 1 propuesto	193
Tabla 60: Diagrama bimanual de manual 2 propuesto	194
Tabla 61: Diagrama bimanual de mechera propuesto	195
Tabla 62: Diagrama bimanual de continua de anillos propuesto	196
Tabla 63: Diagrama bimanual de conera propuesto	197
Tabla 64: Ficha técnica de calibraciones de máquinas de hilado Pima	198
Tabla 65: Plan de capacitación	199

Tabla 66: Diagrama de análisis de proceso de hilo Pima propuesto	200
Tabla 67: Diagrama de análisis de proceso de hilo Pima	202
Tabla 68: Índice de actividades que agregan valor al proceso Julio 2017	204
Tabla 69: Porcentaje de defectos mensual mejorado 2016 - 2017	205
Tabla 70: Porcentaje de reclamos mensual mejorado 2016 - 2017	206
Tabla 71: Porcentaje de desperdicios mensual mejorado 2016 - 2017	208
Tabla 72: Porcentaje de horas máquinas paradas mejorado 2016 - 2017	209
Tabla 73: Tiempo utilizado en las calibraciones en las máquinas mejorado	210
Tabla 74: Cuadro de eficiencia de personal mejorado	211
Tabla 75: Base de datos de la productividad mejorada en COFACO S.A.	212
Tabla 76: Cuadro de indicador de productividad actual en COFACO S.A.	215
Tabla 77: Requerimiento para la implementación de mejora de procesos	216
Tabla 78: Horas utilizadas para la capacitación del personal	216
Tabla 79: Inversión total estimada para incrementar la productividad	217
Tabla 80: Análisis de datos de proceso de hilado	217
Tabla 81: Análisis económico antes y después	218
Tabla 82: Análisis de normalidad de la productividad con shapiro wilk	223
Tabla 83: Comparación de productividad antes y después con wilcoxon	224
Tabla 84: Análisis del P valor con wilcoxon	225
Tabla 85: Análisis de normalidad de la eficiencia con shapiro wilk	226
Tabla 86: Comparación de eficiencia antes y después con wilcoxon	227
Tabla 87: Análisis del P valor con wilcoxon	227
Tabla 88: Análisis de normalidad de la eficacia con shapiro wilk	228
Tabla 89: Comparación de eficacia antes y después con wilcoxon	229
Tabla 90: Análisis del P valor con wilcoxon	230

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura simplificada de la cadena productiva de productos textil	15
Figura 2: Demanda de productos textiles	16
Figura 3: Producción de la industria de productos textiles	17
Figura 4: Contribución al crecimiento por rama industrial	17
Figura 5: Balanza comercial de productos textiles	18
Figura 6: Variación en exportación de textiles en valor monetario	19
Figura 7: Cuadro de exportación de textiles	20
Figura 8: Cuadro de exportación de textiles en valor monetario	21
Figura 9: Cuadro de importación de textiles por rubro	22
Figura 10: Exportación de textiles a nivel mundial	23
Figura 11: TLC con la india sería la estocada final para el sector textil	24
Figura 12: Industria textil debe apostar por el diseño para generar mayor valor	26
Figura 13: Producción nacional de textiles y confecciones	28
Figura 14: Importación de textiles y confecciones	29
Figura 15: Así esta el sector textil y confecciones en el país	30
Figura 16: Gamarra sufre	31
Figura 17: Situación actual de la empresa	32
Figura 18: Costo de producción unitario del hilo	33
Figura 19: Diagrama de ishikawa	34
Figura 20: Matriz de correlación	35
Figura 21: Diagrama de pareto I	37
Figura 22: Diagrama de pareto II	38
Figura 23: Matriz de estratificación	38
Figura 24: Matriz de priorización	39
Figura 25: Matriz de alternativa de solución I	39
Figura 26: Matriz de alternativa de solución II	40
Figura 27: Componentes de un proceso	46
Figura 28: Sipoc process diagram for purchasing a home	49
Figura 29: Metodología de las 8D	50
Figura 30: Diagrama causa-efecto	72
Figura 31: Ciclo deming	77

Figura 32: Organigrama estructural de la empresa COFACO S.A.	107
Figura 33: Organigrama funcional de la empresa COFACO S.A.	108
Figura 34: Flujo del proceso productivo	109
Figura 35: Cuadro del proceso central de producción	111
Figura 36: Diagrama de recorrido del proceso de hilado Pima	120
Figura 37: Flujo del proceso de hilo Pima	122
Figura 38: Pareto del porcentaje de productos defectuosos	136
Figura 39: Incidencias de causas de defectos	138
Figura 40: Porcentaje de reclamos mensual 2016 - 2017	140
Figura 41: Porcentaje de incidencia de defectos por proceso	141
Figura 42: Pareto de defectos de reclamos en cardado	142
Figura 43: Pareto de defectos de reclamos en torcido	143
Figura 44: Pareto del porcentaje de desperdicios	145
Figura 45: Incidencias de causas de desperdicios	147
Figura 46: Pareto del porcentaje de horas máquinas paradas	149
Figura 47: Resumen de motivos horas máquinas paradas	158
Figura 48: Presencia de cilindros de aceite mal ubicados	159
Figura 49: Presencia de basura en los pasadizos	160
Figura 50: Presencia de coches en desorden	160
Figura 51: Presencia de aceite en la máquina	161
Figura 52: Taller de mantenimiento en desorden	161
Figura 53: Presencia de recipientes de aceite	162
Figura 54: Presencia de bolsas de polipropileno	162
Figura 55: Personal realizando calibración a la máquina	163
Figura 56: Tiempo utilizado en las calibraciones en las máquinas de hilado	164
Figura 57: Porcentaje de eficiencia del personal	167
Figura 58: Máquina con bobinas vacías y llenas	168
Figura 59: Cronograma de actividades	170
Figura 60: Registro de todas las actividades	174
Figura 61: Diagrama de flujo para la clasificación de objetos	182
Figura 62: Etiquetas de identificación de producto en proceso	184
Figura 63: Pareto del porcentaje de productos defectuosos mejorado	205
Figura 64: Porcentaje de reclamos mensual mejorado 2016 - 2017	207
Figura 65: Pareto del porcentaje de desperdicios mejorado	208

Figura 66: Pareto del porcentaje de horas máquinas paradas mejorado	209
Figura 67: Tiempo utilizado en las calibraciones en las máquinas mejorado	210
Figura 68: Porcentaje de eficiencia del personal mejorado	211
Figura 69: Situación actual de la empresa	215
Figura 70: Actividades que agregan valor Antes - después	220
Figura 71: Tiempo estándar Antes - Después	221
Figura 72: Eficiencia Antes - Después	221
Figura 73: Eficacia Antes - Después	222
Figura 74: Productividad Antes - Después	222

RESUMEN

En el capítulo I se presenta la realidad problemática de la empresa, los antecedentes expuestos por otros autores y el marco teórico utilizado para el desarrollo de la investigación, se hace una explicación de la mejora de procesos y de la calidad.

En el capítulo II se expone el tipo y diseño de investigación, así como el desarrollo de la matriz de operacionalidad y el análisis de la población, muestra y muestreo.

En el capítulo III se muestra el análisis descriptivo de los resultados del proyecto de investigación mediante shapiro wilk y wilcoxon para poder determinar la hipótesis.

Finalmente se presentan la discusión, conclusiones y recomendaciones encontradas en la elaboración del proyecto de investigación.

Palabras claves: mejora, procesos, calidad y medición

ABSTRACT

Chapter I presents the problematic reality of the company, the antecedents presented by other authors and the theoretical framework used for the development of the research, an explanation is made for the improvement of processes and quality.

Chapter II discusses the type and design of research, as well as the development of the operational matrix and population analysis, sampling and sampling.

Chapter III shows the descriptive analysis of the results of the research project using Shapiro wilk and wilcoxon to determine the hypothesis.

Finally, the discussion, conclusions and recommendations found in the elaboration of the research project are presented.

Keywords: improvement, processes, quality and measurement.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Sociedad Nacional de Industrias (2016). A nivel mundial la producción de la industria de textiles está liderada por Alemania, Estados Unidos y China. El nivel de exportaciones del sector textil en el Perú en el año 2016 alcanzó los US\$ 464 millones en valores FOB, siendo los principales países de destino Ecuador, Colombia y Estados Unidos.

La balanza comercial de la industria textil del Perú indica que el Perú es un país importador neto de productos textiles. En efecto, el monto de las importaciones supera ampliamente el de las exportaciones, de esta manera, en el año 2016, el monto exportado alcanzó los US\$ 464 millones, mientras que las importaciones ascendieron a US\$ 1 153 millones de dólares.

Ahora bien, la cadena de valor de la industria es otra forma de ver el proceso de integración, la cual representa todas las actividades primarias y de soporte que se deben realizar para agregar valor a lo largo del proceso productivo.

Con los insumos y materias primas, la Manufactura Textil elabora hilos, hilados y tejidos de algodón, lana y fibras sintéticas. Luego, los productos elaborados por la Manufactura Textil son demandados por la Manufactura de Confección, quien los transforma en productos finales; chompas de lana, suéteres, camisas, vestidos, pijama, ropa interior, ropa para bebés, entre otros.

Estructura simplificada de la cadena productiva de productos textiles



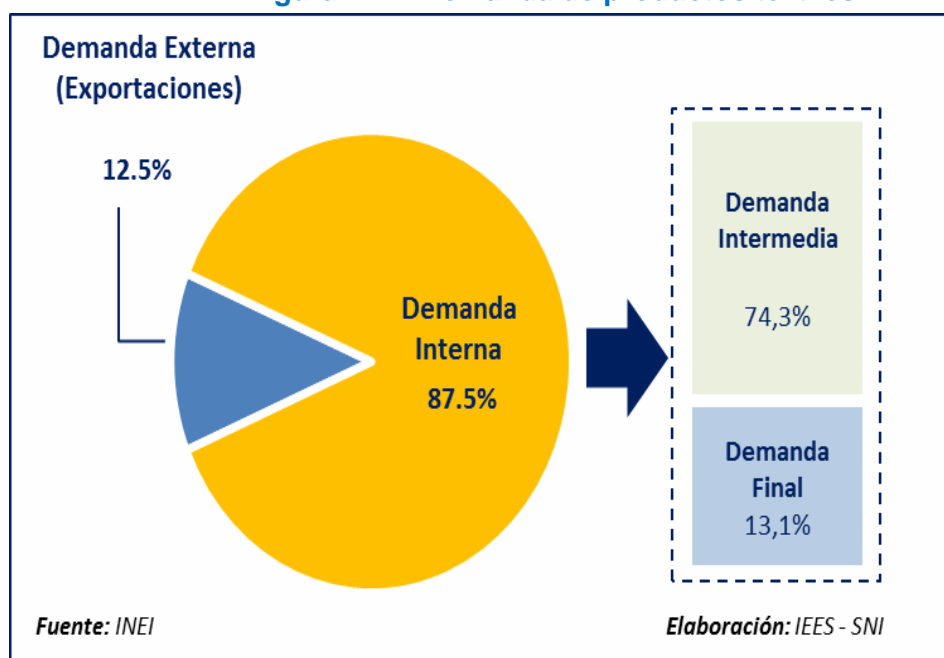
Fuente: Departamento Nacional de Planeación – Colombia

Figura N° 1

En la figura N°1 se observa una demanda de productos textiles, elaborado por el INEI, el 87.5% de estos productos es demandado por el mercado interno en especial la demanda interna se centra en tejidos de algodón, hilos e hilados de algodón.

Asimismo, el 12,5% de la producción textil, se destina al mercado externo. Destacan los artículos diversos de materiales textiles y los tejidos de algodón, es así, que los productos que lideran los valores FOB exportados son la lana, pelo fino y otros tejidos de punto (en el año 2016 el monto exportado ascendió a US\$ 55,0 y US\$ 50,9 millones, respectivamente). Los principales destinos de las exportaciones textiles son Ecuador, Colombia, Estados Unidos e Italia.

Figura N° 2: Demanda de productos textiles

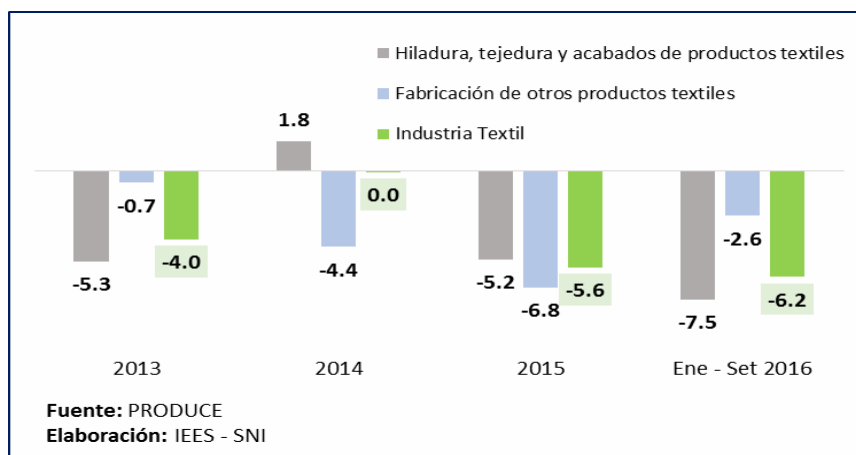


El 87,5% de los productos textiles se consumen en el mercado interno (El 74,3% como demanda intermedia y el 13,1% como demanda final).

En tanto, el 12,5% de los productos textiles es demandado por el mercado externo.

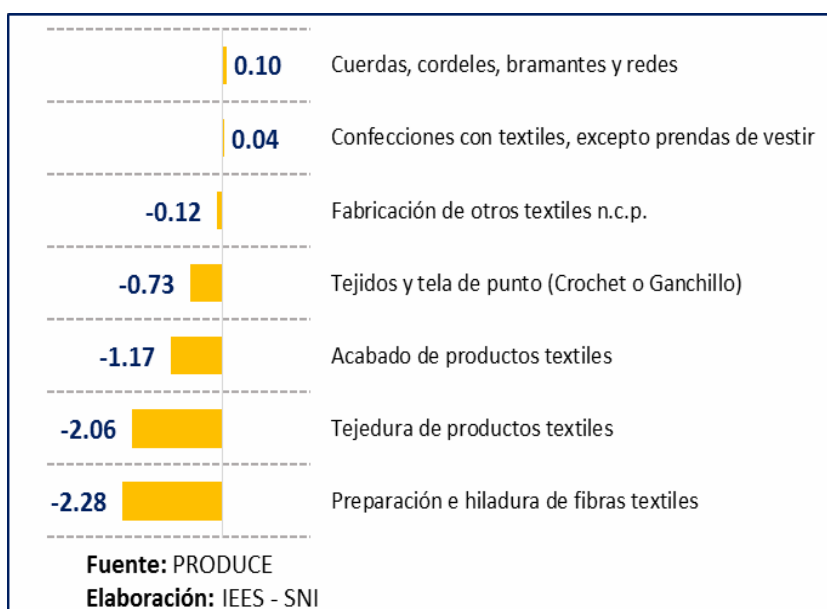
El desempeño de la industria textil en el Perú ha sido negativo en los últimos años. En el 2013, se registró una reducción de 4,0% en relación al año previo, en especial por la disminución de la actividad de acabados textiles y el crecimiento de las importaciones.

**Figura N° 3: Producción de la industria de productos textiles
(Variación porcentual)**



En la figura N°3 se observa que durante el 2014 la rama industrial que más creció fue la de acabados textiles, sin embargo, la reducción de la producción de cuerdas, cordeles, bramantes, redes y otros productos textiles generó que el crecimiento de la industria textil sea nulo en este periodo. En tanto, durante el 2015 la industria textil se redujo en 5,6%, a causa principalmente del menor dinamismo de la preparación de hilatura de fibras textiles, menor dinamismo de la demanda externa y mayor nivel de importaciones.

Figura N° 4: Contribución al crecimiento por rama industrial



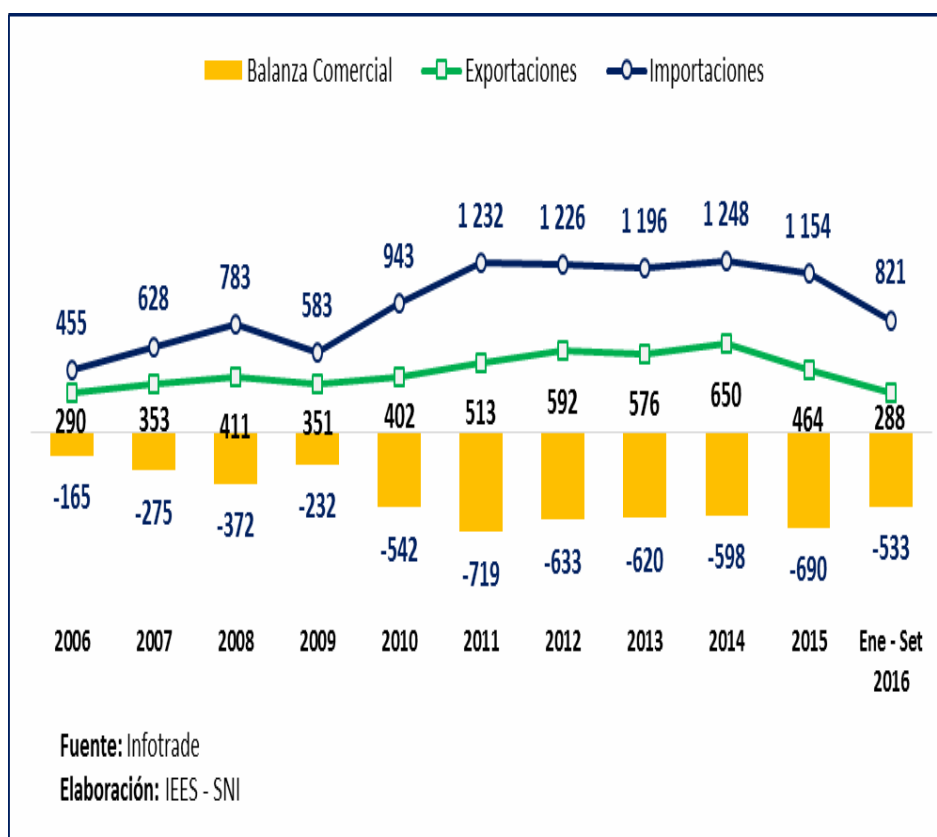
Durante el periodo enero– setiembre 2016, la industria textil registró una caída de 6,1%.

Con respecto al presente año, la industria textil se redujo en 6,2% durante el periodo Enero–Setiembre 2016 en relación al mismo periodo del año anterior. Este desempeño, se debe básicamente a la reducción de la preparación e hilatura de fibras textiles, tejedurías y acabados de productos textiles. La figura N°4 detalla la contribución al crecimiento por rama industrial.

Tal como muestra en la figura N°5 el Perú ha sido tradicionalmente un importador neto de productos textiles. En efecto, la balanza comercial ha sido negativa y ha bordeado en promedio los US\$ 559 millones en los últimos diez años (2006–2016). Este resultado no debería sorprender, dado que el Perú cuenta con una estructura productiva que requiere potenciar.

A lo largo de la última década, la brecha entre exportaciones e importaciones de productos textiles se ha ido ampliando. Así, mientras en el 2006, el déficit comercial alcanzaba los US\$ 165 millones, en el 2015, el resultado deficitario llegaba a los US\$ 690 millones.

Figura N° 5: Balanza comercial de productos textiles



Gestión (2017). Las exportaciones de textiles y confecciones durante el periodo enero-setiembre de este año sumaron US\$ 1,370 millones, este resultado sería explicado por un incremento en la demanda de prendas peruanas por parte de Estados Unidos, en la medida que se consolide su recuperación económica, y por una mayor diversificación de la oferta exportable peruana, en particular con prendas de mayor valor agregado.

Figura N° 6: Variación en exportación de textiles



En la figura N°6 se observa el volumen y el precio en la exportación de productos textiles durante el año 2012, 2013 y 2014 con una gran variación porcentual.

Sin embargo, un factor que podría afectar la participación de prendas peruanas hacia este destino es la mayor presencia de productos textiles asiáticos, con precios de exportación por debajo del promedio; y de prendas elaboradas en países de la región centroamericana, elevando la calidad de sus productos.

En relación con lo antes mencionado, los beneficios que brindan los países centroamericanos para la instalación de firmas textiles exportadoras en zonas francas han incidido en menores costos de exportación hacia Estados Unidos, señaló el analista de Estudios Económicos del Scotiabank, Carlos Asmat.

En particular, Brasil se convierte en un mercado importante dentro de la región, ello en parte debido a que las prendas de algodón pueden ingresar a este país con 0% de arancel, sumado a que cuenta con una población de poco más de 200 millones de habitantes, de los cuales 50 millones son de clase media.

A ello se suma la instalación de empresas peruanas, provenientes del emporio comercial de Gamarra, en este país, buscando la comercialización de productos principalmente en ciudades como Sao Paulo, donde se registran altos niveles de consumo, Río de Janeiro, Belo Horizonte y Porto Alegre.

Sin embargo, las exportaciones hacia este destino podrían verse afectadas si es que se prolonga la desaceleración por la que atraviesa actualmente la economía brasileña.

Figura N° 7: Cuadro de exportación de textiles

EXPORTACION TEXTILES POR REGIONES 3T14 (En millones de dólares)			
	3T13	3T14	Var %
Estados Unidos	491	515	4.9
Países Andinos 1/	240	247	2.7
Venezuela	283	205	-27.7
Unión Europea	123	129	4.5
Mercosur	108	118	9.3
Otros	152	157	3.3
Total	1,397	1,370	-2.0

1/. Países Andinos excluyendo Venezuela
Fuente: BCR Elab.: Estudios Económicos - Scotiabank

En la figura N°7 se muestra la exportación de textiles en diferentes países del mundo observándose que los productos son enviados a estados unidos principalmente.

Respecto al precio de exportación, para el año 2018 podrían existir presiones a la baja, en parte debido a la menor cotización de algodón de fibra corta durante el presente año, pasando de US\$ 91 por quintal en enero del 2017 a US\$ 73 por quintal en setiembre del mismo año, debido a un menor volumen de algodón importado por parte de China ante el fin de su política de acumulación de las reservas nacionales de algodón.

Figura N° 8: Cuadro de exportación de textiles en valor monetario



En la figura N°8 se observa el valor monetario de exportación de los productos textiles de cada año.

Esto último podría incidir en el precio de la fibra larga (Tangüis o equivalentes) y Extra larga (Pima) de algodón, insumo utilizado por las empresas locales de confección.

Radar, la consultora que dirige la subsecretaría de Comercio Exterior durante el final del kirchnerismo Paula Español, estimó que "las importaciones de productos [textiles] terminados crecieron 17% en toneladas en el segundo trimestre del año, una desaceleración con relación a los primeros tres meses, cuando habían crecido 66%".

Sin embargo, su último estudio indicó que la base de comparación es elevada: durante el segundo trimestre del año pasado, las compras al exterior ya habían subido 54% interanual frente a una economía prácticamente cerrada al mundo y agrega que estas importaciones llegan cuando la producción cae, con empresas sobrestockeadas desde antes de la devaluación y fuertemente impactadas por la caída del consumo el año pasado.

Figura N° 9: Cuadro de importación de textiles por rubro



Las empresas en el ámbito de producción textil han crecido exponencialmente dentro de un mercado informal en donde han obtenido una evolución y desarrollo que superó todas las expectativas, convirtiéndose en todo un dinamismo comercial que no ha sido paralelamente acompañado por un desarrollo estratégico empresarial.

Por el contrario, estas empresas son guiadas empíricamente por empresarios que desarrollaron sus habilidades en el día a día, basados en la experiencia y la educación.

Asimismo, dado que los mercados globales tienen diferentes demandas y estas a la vez son extremadamente cambiantes, se debe lograr la diversidad y satisfacer a las demandas producidas por los nuevos y flexibles mercados.

Figura N° 10: Exportación de textiles a nivel mundial



En la figura N°10 se observa los principales destinos de exportación siendo el de más envío el de estados unidos con 37%.

La República (2016). Empresarios peruanos del sector temen que industria textil esté destinada a desaparecer, tal como le sucedió a la chilena, por invasión de prendas asiáticas.

TLC con la india sería la estocada final para el sector textil



Fuente: La República

Figura N° 11

La firma del Tratado de Libre Comercio (TLC) entre Perú y la India es una de las prioridades para el actual Gobierno, sin embargo, los textileros peruanos consideran que el ingreso desmedido de prendas indias al mercado local sería la estocada final a la industria textil peruana.

Richard Abusada, gerente de la división textil de PC Moda, habló con La República en el marco del Colombiatex de las Américas, la más importante feria textilera de la región que se realiza cada año en Medellín (Colombia) y en la que su empresa participó por 21° año consecutivo.

Abusada señaló que la región y el mundo valoran mucho la calidad del algodón peruano, sin embargo el mayor reto que afrontan es en el mercado interno, pues es casi imposible competir con las prendas que se importan desde China.

En ese sentido, el empresario peruano declaró que la eventual firma del TLC con India llevaría a la industria peruana al mismo fin que tuvo la chilena, la desaparición.

Explicó que una empresa textil peruana no está en condiciones de competir con una de la India, porque en ese país las remuneraciones de los trabajadores están

aproximadamente en 20% del (RMV) remuneración vital implantada en nuestro país.

Además, todas las empresas de la India que están ubicadas a varios kilómetros de distancia pueden evadir sin ningún problema el impuesto a la renta, es decir, en nuestro país es aproximadamente el 35% de las ventas totales.

Ahora la India ya está al nivel de China, y si bien en ambos países el producto ya no es tan malo, no nos pueden superar en el desarrollo del producto, que es 10 mil veces mejor que el de Asia. Una fábrica camisería peruana no tiene nada que envidiar a las europeas, remarcó Abusada.

En esa misma línea opinó la empresaria de Gamarra, Susana Saldaña, quien también llegó a esta feria textil para conocer las nuevas tendencias en tecnología de producción de prendas y confecciones.

Remarcó que entre el 2014 y el 2016 fueron años "para el olvido" para la industria nacional con pérdidas de hasta 60% en las ventas.

Dicha coyuntura, dijo Saldaña, hace que no sea el momento idóneo para que nuestro país le abra las puertas a una industria como la India, toda vez que aún no se alcanzan los beneficios anunciados en los pactos firmados con EEUU y China.

En caso el Gobierno insista con firmar el TLC, la reconocida empresaria pidió que los productores locales tengan presencia en la mesa de negociaciones para que puedan hacer oír su voz.

Otra voz importante que analizó la situación de la industria textil peruana fue la de Max Rodríguez, ex empresario de Gamarra y actual consejero comercial de Perú en Colombia.

Rodríguez destacó que el empresario peruano es muy versátil, por lo que se puede adaptar a cualquier contexto, por muy adverso que este sea, pero reconoció que la industria está desprotegida frente a la llegada de prendas del Asia.

El funcionario indicó que las prendas chinas que quieren entrar a Colombia, deben pagar US\$ 5 por cada kilo, además de una sobretasa de 10%, esto para proteger la industria nacional.

Si bien esta es una tarifa que no pagan las prendas peruanas que tienen certificado de origen para ingresar a Colombia, es una de las medidas que el Gobierno podría evaluar para fortalecer la industria nacional antes de firmar un TLC con India.

La República (2016). Si el Perú quiere llegar a convertirse en un referente de la moda internacional, debe apostar por el diseño además de la producción de prendas de vestir.

Así lo señaló Igor Rojas, coordinador de la Industria de la Vestimenta de la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (Promperú), quien consideró necesario un cambio en la matriz de la oferta.

Industria textil debe apostar por el diseño para generar mayor valor



Fuente: La República

Figura N° 12

A lo que tenemos que apuntar es a que nuestra oferta vaya a un segmento exclusivo. Es el mensaje que queremos dar, entonces el comprador no tiene que buscar precio porque aquí no lo va a encontrar, pero lo que sí hay es calidad y una fibra distinta a la que eventualmente tienen en otros centros de producción.

Lo que también estamos tratando de buscar es salir del concepto en el que se hace la producción para un tercero, sino que lo que se busca es proponer marca o diseñadores”, mencionó.

Rojas recalcó que la meta es llegar al nivel en el que el Made in Perú genere un valor en el mercado a nivel internacional y eso se tiene que generar con diseño y no solo producción, por lo que se requiere que los creativos peruanos sean conocidos en el mundo para que cuando venga un comprador no solo piense que el Perú es fabricante.

Algunas cifras

En cuanto a las exportaciones de la industria textil y confecciones, Rojas estimó que este año sumarían US\$ 1.300 a 1.400 millones, es decir, un crecimiento de 5% en la medida que EEUU y Europa se recuperen, así como Brasil salga de la crisis.

La Asociación de Exportadores (ADEX) informó que, en el primer bimestre, las exportaciones de la cadena textil-confecciones sumaron US\$ 181 millones, y es 6% menos frente al mismo periodo del 2016. Los envíos de confecciones fueron por un valor de US\$ 131 millones y los textiles por US\$ 50 millones 2017 mil.

Los mercados de la cadena textil confecciones fueron 75; los principales son EEUU, que representó el 53,7% del total; Ecuador (4,9%), Colombia (4%), Chile (3,4%), China (3,4%), Italia (2,81%) y Brasil (2,7%).

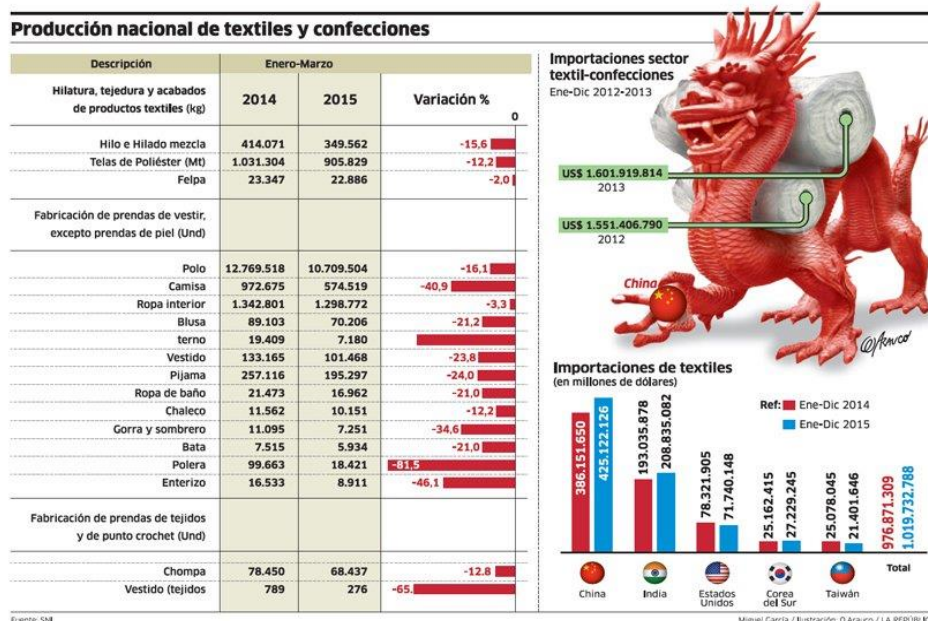
Productos destacados en mercados internacionales son: t-shirts hechos de 100% algodón para mujeres y hombres, camisas de moda, t-shirts y prenda interiores, además prendas de vestir de algodón, pelo fino cardado o peinado de alpaca, tela sin tejer con filamentos sintéticos o artificiales, entre otros.

Unos 600 compradores

En el primer día de Perú Moda y Perú Gift Show 2017, acudieron a la vigésima edición de la feria unos 600 compradores internacionales, mencionó Rojas, que son principalmente de Estados Unidos, Brasil, Argentina, Italia, Reino Unido, Alemania, entre otros.

La República (2015). La producción nacional de textiles y confecciones durante el mes de enero y marzo del año 2015 disminuyeron a comparación del año 2014 todo esto se debe a la importación de productos chinos donde su costo de producción está por debajo del nuestro.

A continuación, se puede apreciar la producción nacional y las importaciones de textiles en valor monetario:



Fuente: La República

Figura N° 13

En la figura N°13, se puede observar una disminución de producción del año 2014 al 2015 en lo que se refiere a hilados, tejidos y prendas de vestir, así como una gran variación por producto.

Todo esto debido a la importación de textiles de los países de la India, EE. UU, Corea del Sur, Taiwán y China siendo este último el de mayor valor, llegando al mercado peruano con un bajo costo perjudicando notoriamente a nuestro sector textil nacional, ya que nuestros productos por ser de calidad tienen un mayor valor que el producto asiático y el mercado se inclina hacia lo que creen que es más económico.

Lo preocupante para el sector textil nacional es que el producto chino cada año está en aumento y posteriormente pueda generar crisis económica en este rubro.

Actualmente los grandes supermercados como Saga, Ripley adquieren estos productos chinos y solo cambian su etiqueta para venderlos como suyos haciendo creer a la gente que están comprando productos de calidad.

La República (2015). El análisis técnico de Gamarra en lo que se refiere a exportación e importación del sector textil durante el año 2005 y 2012 nos arroja una gran caída de la producción, unas 46 000 hectáreas de algodón se han dejado de sembrar, 42 000 toneladas de hilo se han dejado de producir, 41 000 toneladas de telas no se fabricaron y 237 millones de prendas se dejaron de confeccionar, como se muestra en la siguiente tabla:

Figura N° 15



Fuente: Elaboración Propia

El sector de Gamarra es el que vive el drama, si bien se pueden ver galerías abiertas las ventas ya no son las mismas a comparación de los años anteriores, por ejemplo, una prenda hecha a base de tela china vale por kilo 0.50 centavos de dólar, además si se le suma el transporte de mercadería entonces el precio final es de 1.82 dólares (7 soles), mientras que una prenda con tela peruana por kilo cuesta 22 soles.

Entonces debido a esta crisis durante el periodo (2005-2012) 94 000 puestos de empleos se perdieron y un 36% de prendas importadas llegan al Perú por debajo de su precio real.

Las exportaciones durante enero y julio del año 2012 en valores monetarios fueron en aumento, pero el siguiente año disminuyeron notoriamente, mientras que las importaciones durante enero y julio fueron aumentando al igual que el año 2013.

A continuación, se muestran los datos de exportación e importación:



Fuente: La República

Figura N° 16

La empresa COFACO S.A se encarga de la producción de hilados, a la vez exporta sus productos al extranjero, pero se ha podido observar un gran problema dentro del proceso de la línea de hilandería que es la baja productividad del hilo a causa de una variedad de factores que afectan la calidad de la misma.

Esta empresa presenta problemas que están causando que su productividad no sea la adecuada. Después de ver este panorama, se obtuvieron los datos históricos de la empresa de los últimos trece meses para evaluar la situación actual de la empresa COFACO S.A. como se puede ver en la tabla N°1:

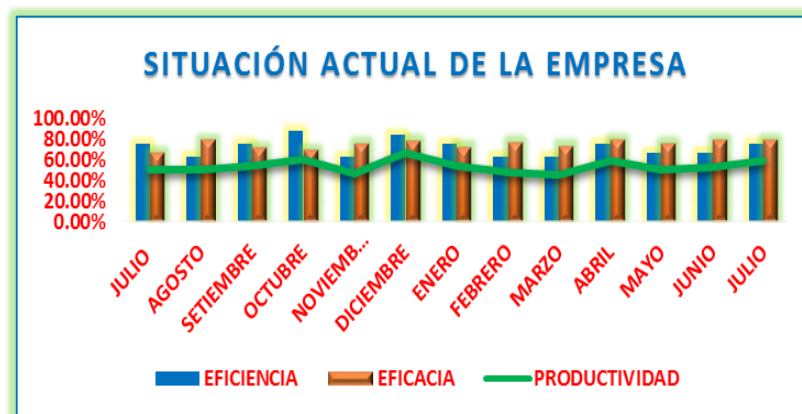
Tabla N° 1: Cuadro de indicador de productividad actual en COFACO

INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD ACTUAL EN COFACO 2016- 2017														
	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	PROMEDIO SITUACIÓN ACTUAL
EFICIENCIA	75.00%	62.50%	75.00%	87.50%	62.50%	84.58%	75.00%	62.50%	62.50%	75.00%	66.67%	66.67%	75.00%	71.57%
EFICACIA	66.67%	79.50%	71.42%	69.25%	75.00%	77.92%	72.00%	76.00%	72.83%	79.08%	75.61%	78.61%	79.08%	74.84%
PRODUCTIVIDAD	50.00%	49.69%	53.57%	60.59%	46.88%	65.90%	54.00%	47.50%	45.52%	59.31%	50.41%	52.41%	59.31%	53.47%

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo en el Pareto, se puede observar que en estos últimos trece meses la eficiencia promedio es de 71.57% y la eficacia de 74.84%, obteniendo como productividad promedio 53.47%.

Figura N° 17: Situación actual de la empresa



A continuación se muestra en la tabla N°2 el costo unitario por cada kilo de hilo durante los 13 últimos meses en la empresa COFACO S.A

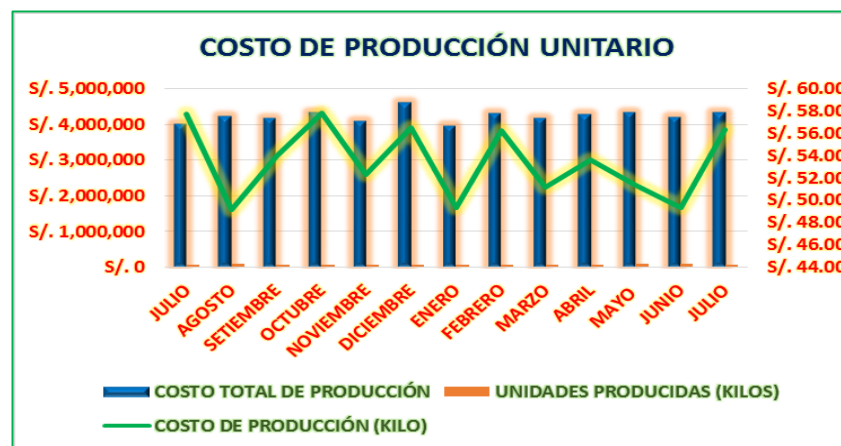
Tabla N° 2: Cuadro de costo de producción unitario del hilo

MESES	COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN		
	COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	COSTO DE PRODUCCIÓN (KILO)
JULIO	S/. 4,018,346	69600	S/. 57.73
AGOSTO	S/. 4,221,071	85860	S/. 49.16
SETIEMBRE	S/. 4,165,869	77130	S/. 54.01
OCTUBRE	S/. 4,324,111	74790	S/. 57.82
NOVIEMBRE	S/. 4,097,248	78300	S/. 52.33
DICIEMBRE	S/. 4,597,417	81345	S/. 56.52
ENERO	S/. 3,962,368	80352	S/. 49.31
FEBRERO	S/. 4,309,899	76608	S/. 56.26
MARZO	S/. 4,156,546	81282	S/. 51.14
ABRIL	S/. 4,272,869	79716	S/. 53.60
MAYO	S/. 4,330,571	84382	S/. 51.32
JUNIO	S/. 4,190,394	84900	S/. 49.36
JULIO	S/. 4,331,698	76869	S/. 56.35

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo se muestra el Diagrama de Pareto del costo de producción unitario en la siguiente figura:

Figura N° 18: Costo de producción unitario del hilo



A continuación, se muestran las causas ocurridas mediante el diagrama de Ishikawa:

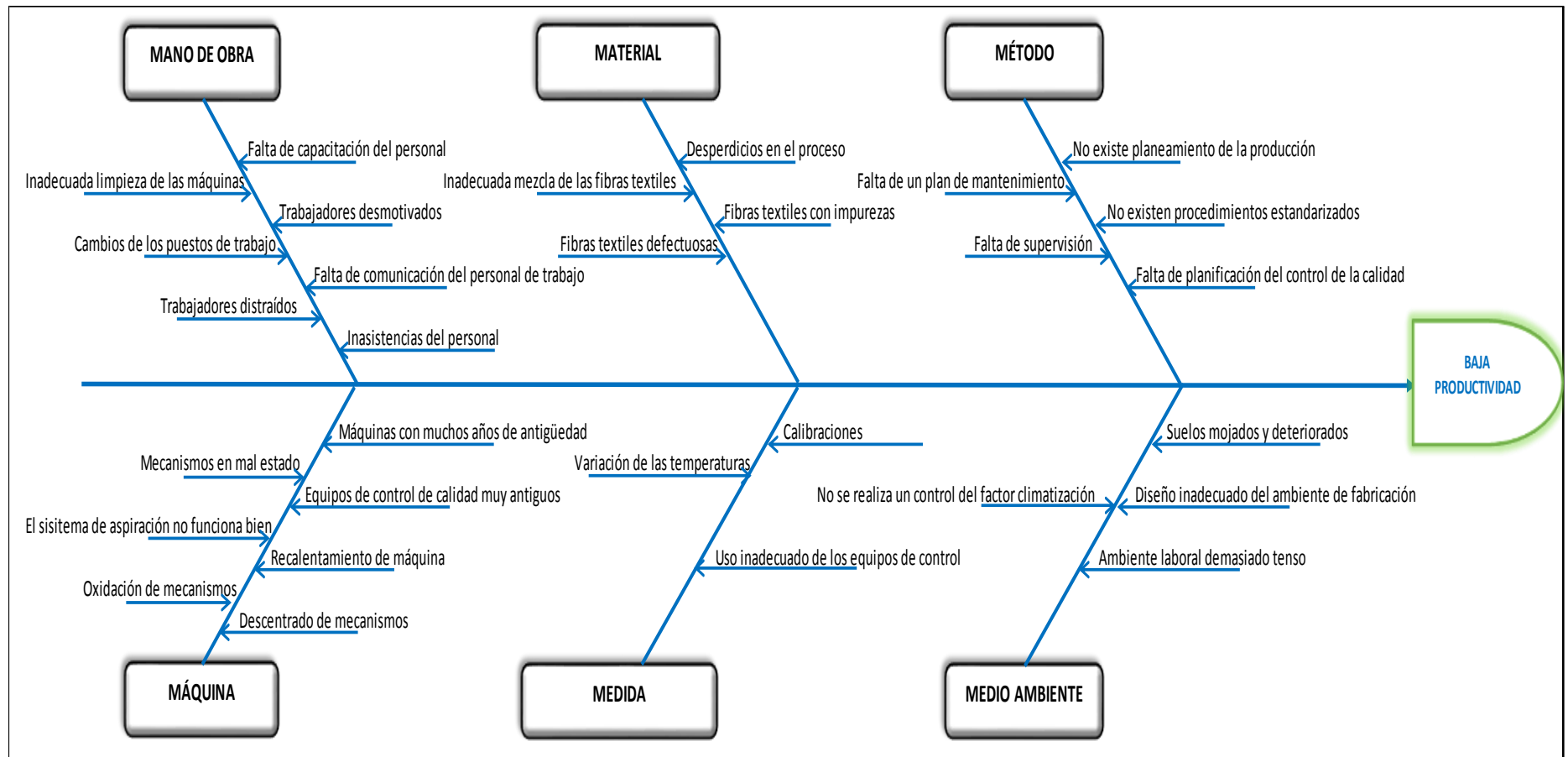


Figura N° 19: DIAGRAMA DE ISHIKAWA

		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	Puntaje	%Ponderado	% Acumulado
C1	Fibras textiles defectuosas		1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10	15.63%	15.63%
C2	Desperdicios en el proceso	1		1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	9	14.06%	29.69%
C3	Variación de las temperaturas	1	1		0	0	1	1	1	1	1	0	1	8	12.50%	42.19%
C4	Falta de capacitacion del personal	1	0	1		1	0	1	0	1	0	1	1	7	10.94%	53.13%
C5	Inadecuada limpieza de las maquinarias	1	1	1	1		1	0	0	0	0	0	0	5	7.81%	60.94%
C6	Horas máquinas paradas	1	1	1	0	0		1	0	0	0	0	1	5	7.81%	68.75%
C7	No se realiza un control del factor climatizacion	1	1	1	0	0	0		0	1	0	0	0	4	6.25%	75.00%
C8	Falta de supervisión	1	0	0	1	1	1	0		0	0	0	0	4	6.25%	81.25%
C9	No existe planeamiento de la produccion	0	1	1	0	0	0	1	0		1	0	0	4	6.25%	87.50%
C10	Inasistencias del personal de trabajo	1	1	0	0	0	1	0	0	0		0	0	3	4.69%	92.19%
C11	Uso inadecuado de los equipos de control	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0		0	3	4.69%	96.88%
C12	Descentrado de mecanismos	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0		2	3.13%	100%
	TOTAL													64	100%	

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 20: MATRIZ DE CORRELACIÓN

En la figura N°19, se muestra las posibles causas que pueden generar la baja productividad del hilado la cual nos servirá como análisis para poder determinar que herramienta se va a aplicar para mejorar esta problemática.

Se muestra el Ishikawa con todas las causas que provocan dicho problema además nos servirá de análisis para darle una posible solución.

Según Kaoru Ishikawa menciona: La calidad es todo lo que alguien hace durante un proceso para garantizar que el cliente obtenga lo que desea con características intrínsecas que arrojarán satisfacción para el consumidor.

Se realiza el análisis de las causas y se determina las frecuencias al año y porcentajes relativos para poder ejecutar nuestro Pareto:

Causas y frecuencias del proceso

	CAUSAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
C4	Falta de capacitacion del personal	85	11.82%	11.82%
C7	No se realiza un control del factor climatizacion	50	6.95%	18.78%
C3	No existe planeamiento de la produccion	98	13.63%	32.41%
C9	Variación de las temperaturas	25	3.48%	35.88%
C8	Falta de supervisión	38	5.29%	41.17%
C5	Inadecuada limpieza de las maquinarias	68	9.46%	50.63%
C2	Desperdicios en el proceso	120	16.69%	67.32%
C12	Descentrado de mecanismos	3	0.42%	67.73%
C1	Fibras textiles defectuosas	150	20.86%	88.60%
C10	Inasistencias del personal de trabajo	15	2.09%	90.68%
C11	Uso inadecuado de los equipos de control	7	0.97%	91.66%
C6	Horas máquinas paradas	60	8.34%	100%
	TOTAL	719	100%	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°3: Frecuencia Relativa

	CAUSAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
C1	Fibras textiles defectuosas	150	20.86%	20.86%
C2	Desperdicios en el proceso	120	16.69%	37.55%
C3	No existe planeamiento de la produccion	98	13.63%	51.18%
C4	Falta de capacitacion del personal	85	11.82%	63.00%
C5	Inadecuada limpieza de las maquinarias	68	9.46%	72.46%
C6	Horas máquinas paradas	60	8.34%	80.81%
C7	No se realiza un control del factor climatizacion	50	6.95%	87.76%
C8	Falta de supervisión	38	5.29%	93.05%
C9	Variación de las temperaturas	25	3.48%	96.52%
C10	Inasistencias del personal de trabajo	15	2.09%	98.61%
C11	Uso inadecuado de los equipos de control	7	0.97%	99.58%
C12	Descentrado de mecanismos	3	0.42%	100%
	TOTAL	719	100%	

Tabla N°4: Frecuencia Relativa Jerarquizada

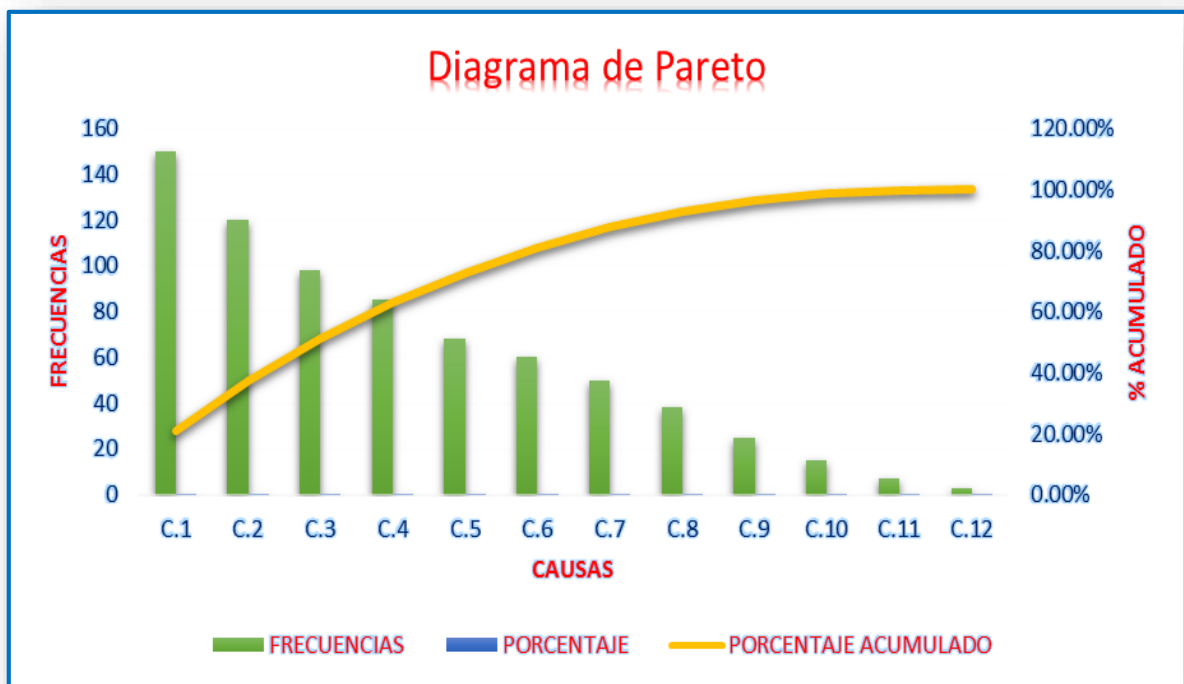


Figura N° 21: DIAGRAMA DE PARETO

En la figura N°21, se muestra el diagrama de Pareto donde se puede observar todas las causas en nivel jerárquico y se determinó que la causa principal de esta problemática son las fibras textiles defectuosas, es ahí donde se va a apuntar y se va a buscar la solución.

En la figura N°20 se observa la matriz de correlación donde se puede observar la relación que existe entre cada una de las causas ocurridas dentro del proceso de fabricación del hilo, si existe relación su valor es de 1 y si no existe relación el valor es cero. Según la matriz se observa mayor puntaje y porcentaje ponderado en P1 son las fibras defectuosas y el desperdicio durante el proceso el cual es la causa principal al cual daremos solución.

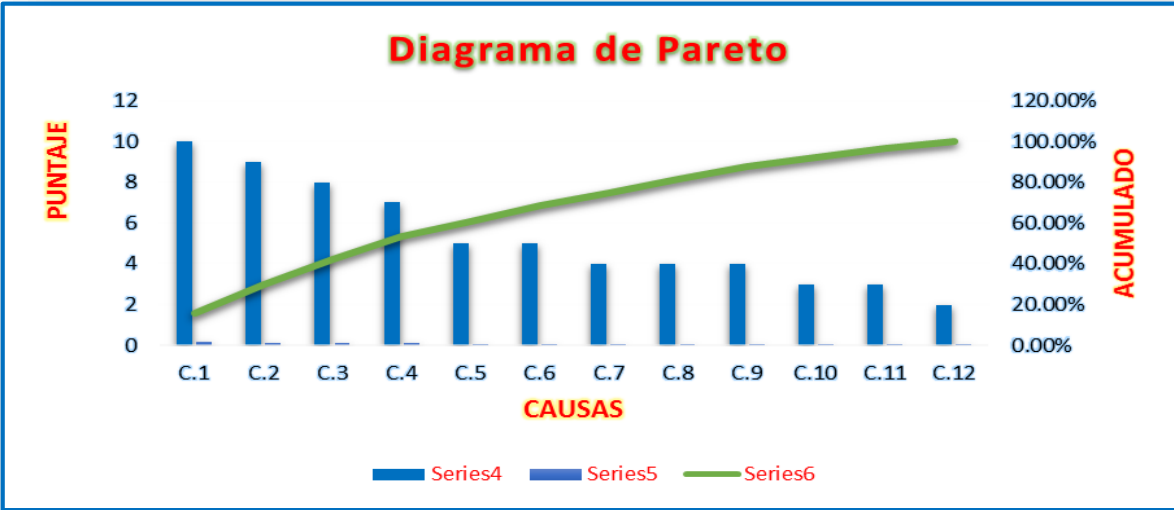


Figura N° 22: DIAGRAMA DE PARETO

En la figura N°22 se muestra el diagrama de Pareto obtenido según la matriz de priorización donde se observa las causas según el orden de prioridad siendo la causa más importante son la fibras defectuosas dentro del proceso el cual será el motivo de nuestro análisis para la solución.

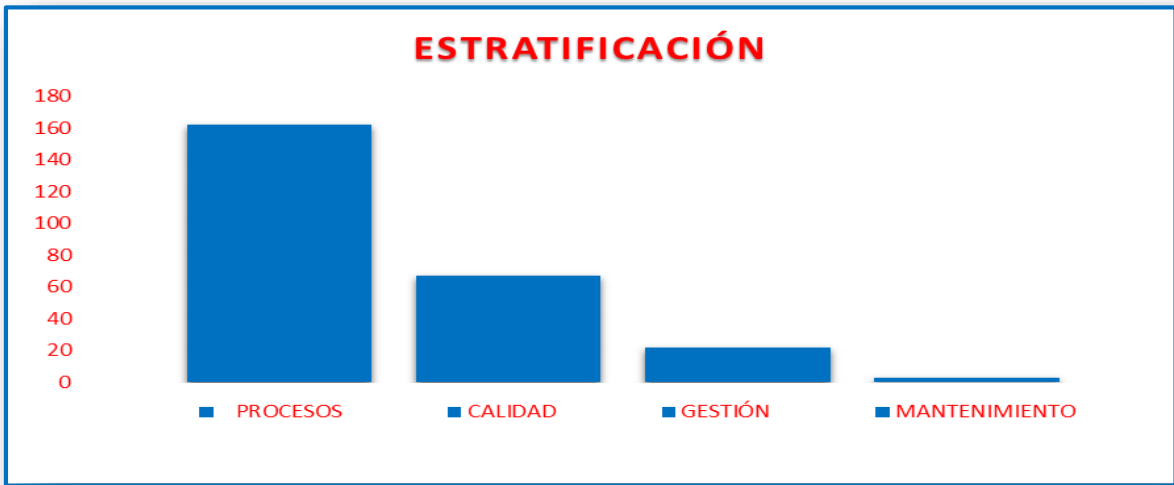


Figura N°23: MATRIZ DE ESTRATIFICACIÓN

En la figura N°23 se llega a la conclusión que la estratificación nos ayuda a dividir las causas en subconjuntos para comprender bien el problema donde nos arroja mayor grado de importancia el tema de proceso.

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR AREAS	Medición	Mano de obra	Materia prima	Ambiente	Maquinaria	Métodos	NIVEL DE CRITICIDAD	Total problemas	Tasa porcentual de problemas	Impacto	Calificación	prioridad	Medidas a tomar
PROCESOS	3	8	2	0	5	7	ALTO	25	39%	5	150	4	mejora de proceso
GESTIÓN	1	0	5	0	0	3	MEDIO	9	14%	3	56	2	*
CALIDAD	2	10	0	3	5	5	ALTO	25	39%	3	120	5	5'S
MANTENIMIENTO	2	1	0	0	1	1	MEDIO	5	8%	1	40	2	TPM
Total problemas	8	19	7	3	11	16		64	1		0		

Figura N° 24: MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

En la figura N°24 se muestra la matriz de priorización donde se observa los 4 puntos donde existen problemas, observando los valores en los diferentes factores dentro del proceso, así como su nivel de criticidad, el total de problemas y medidas a tomar. En este caso existen mayor problemas en lo que es procesos.

Fortalezas y debilidades	CLAS	MEJORA DE P.		SIX SIGMA		LEAN MANUFACTURING		PDCA	
		Evaluación	Tot	Evaluación	Tot	Evaluación	Tot	Evaluación	Tot
Procesos no estandarizados	M	1 2 3 4	3	1 2 3 4	2	1 2 3 4	1	1 2 3 4	3
Desorden en los procesos	A	1 2 3 4	4	1 2 3 4	1	1 2 3 4	2	1 2 3 4	2
Falta de planificación	B	1 2 3 4	2	1 2 3 4	2	1 2 3 4	1	1 2 3 4	2
Oportunidades y amenazas	CLAS	Evaluación	Tot	Evaluación	Tot	Evaluación	Tot	Evaluación	Tot
Mayor competitividad	A	1 2 3 4	4	1 2 3 4	2	1 2 3 4	2	1 2 3 4	2
Excesiva demanda	M	1 2 3 4	3	1 2 3 4	3	1 2 3 4	3	1 2 3 4	1
Mayor tecnología	A	1 2 3 4	4	1 2 3 4	2	1 2 3 4	2	1 2 3 4	3
PUNTAJE TOTAL DE CADA OPCIÓN			20		12		11		13

Figura N° 25: MATRIZ DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

En la figura N°25 se observa la matriz de alternativa de solución mediante el método del Foda donde se observa la evaluación y los puntajes por cada factor, así como también las opciones de solución donde la mejor opción es la mejora de proceso según el puntaje total.

	Criterios				Total
Alternativas	S/	FACILIDAD	TIEMPO	CALIDAD	Σ
MEJORA DE PROCESO	5	4	4	4	17
SIX SIGMA	2	2	2	3	9
LEAN MANUFACTURING	1	1	1	3	6
PDCA	3	3	2	2	10

LEYENDA	
Muy bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Muy malo	1

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 26: MATRIZ DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

En la figura N°26 se muestra la matriz de alternativa de solución mediante el método de criterios donde se observa las opciones de solución de acuerdo a los criterios de análisis con sus respectivas valoraciones dándonos como mejor opción la de mejora de proceso.

1.2. Trabajos previos

VALDIVIA, Félix. Análisis y mejora de procesos en la planta de producción de la empresa minera de concentrado de cobre. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ingeniería Industrial, 2016, 93p. En la siguiente investigación habla sobre el incremento de las operaciones de la fábrica minera de concentrado de cobre en el área de producción que principalmente se enfoca en los procesos previos a la fabricación del cobre, con la finalidad de optimizar y reducir costos en los procesos inherentes a dichas áreas, incrementando así el ingreso por procesamiento del mineral. Además se evalúa si la economía es factible para la aplicación de las propuestas de mejora mediante los ingresos promedio. En conclusión la mejora en la distribución y en el método de almacenamiento de las rumas del mineral se obtiene un aumento en la eficiencia en un 32%. De la presente tesis he podido obtener herramientas de control para la mejora de distribución que servirá de aporte en mi proyecto de investigación.

SANDIVAR, Romel. Propuesta de mejora del proceso de una línea de producción de parabrisas para autos usando herramientas de manufactura esbelta. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ingeniería Industrial, 2016,94p. En la presente investigación se trata sobre la aplicación del uso de herramientas esbeltas aplicándolo dentro de la fabricación de parabrisas para autos, este proceso es bien complejo y a la vez inusual en nuestro país. Sin embargo, la empresa por ser muy prestigiosa viene generando un incremento en su demanda. En este proyecto de investigación se busca incrementar la calidad del trabajo y la productividad en la elaboración de parabrisas mediante el uso de la manufactura esbelta para lograr los objetivos y poder minimizar los tiempos de entrega al cliente. Además se pretende mostrar la implementación de herramientas de manufactura esbelta para reducir el exceso de reproceso, mermas originados durante la producción. En conclusión es importante iniciar con el uso de las herramientas de manufactura esbelta, implementando las 5'S donde el trabajador se sentirá a gusto en su puesto de trabajo incrementando en un 30% la productividad. De la presente tesis he podido obtener técnicas y

herramientas de manufactura esbelta que aportará de gran manera en mi proyecto de investigación.

MEJÍA, Jesús. Propuesta de mejora del proceso de producción en una empresa que produce y comercializa microformas con valor legal. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de Ingeniería Industrial, 2016,243p. En la presente investigación se trata sobre la el análisis de la productividad en los diferentes documentos que se realizan dentro de una empresa dedicada a la micrograbación de sistemas documentales aplicando herramientas de lean Manufacturing, cuyo objetivo es reducir entregas a destiempo a los clientes, los cuales generan penalidades y el uso de los sobretiempos. En este proyecto de investigación se busca plantear la propuesta de mejora para optimizar procesos, reducir costos y operaciones que dificultan la eficiencia en el trabajo en un 50% dentro del sistema productivo. Además aplicamos diferentes herramientas de mejora, una matriz de comunicación y un análisis financiero. En conclusión la implementación del trabajo estándar permite incrementar las habilidades de los trabajadores en un 65% para lograr la reducción de los tiempos improductivos, para ello es importante que los trabajadores sigan el orden correcto de las operaciones en su tiempo de trabajo. De esta tesis he podido obtener la metodología adecuada para el mejoramiento del proceso e incrementar la productividad.

ASTOCAZA, Reyna y VIGO, Fiorella. Análisis y mejora de procesos de una línea procesadora de bizcochos empleando manufactura esbelta. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ingeniería Industrial, 2013,93p. En la presente investigación se trata sobre el desarrollo de herramientas de manufactura esbelta, se ejecuta un breve concepto de la empresa y los procesos fundamentales en la fabricación de bizcochos y se realiza el análisis para determinar si la propuesta generará un impacto económico. En este proyecto de investigación se busca aplicar mejoras dentro de la producción actual de la empresa dedicada a la fabricación de bizcochos mediante la implementación de manufactura esbelta para incrementar los procesos de producción con la finalidad de garantizar una alta competencia de nuestra empresa dentro del mercado de golosinas. Además se realiza los pilares de manufactura esbelta y la observación de mermas en un 30% aproximadamente, de acuerdo a

ello se realiza una evaluación y aplicación de herramientas de mejora. En conclusión la implementación de las 5s es sumamente importante para que se obtenga resultados positivos, ya que con esto se pretende brindar un aporte fundamental en el puesto de trabajo. De la presente tesis he podido obtener herramientas que ayudaran en mi proyecto de investigación.

VÁSQUEZ, Lesly. Propuesta de mejoramiento de procesos en el área de producción de la empresa panificadora Panarte a través del estudio de tiempos y movimientos. Tesis (Título de Ingeniera Industrial). Quito. Escuela Politécnica Nacional. Facultad de Ingeniería Industrial, 2017,87p. En la presente investigación se trata sobre la empresa panificadora Panarte, donde se observa en su mayoría el uso de equipos y máquinas, las cuales pueden ser programadas en el tiempo correcto que se desee para realizar diferentes actividades, además la tecnología que se usa es muy sofisticada, permitiendo la estandarización de los procesos. En este proyecto de investigación se busca incrementar el proceso productivo de panes mediante el estudio de tiempos y movimientos en la empresa panificadora Panarte, mejorando la productividad y el uso de las habilidades del personal y de los recursos principales. Además se tomó el análisis de los conocimientos principales de medición de trabajo y toma de tiempos. En conclusión mediante la obtención del tiempo estándar en un 40% del proceso productivo de panes se puede calcular los recursos y programar los horarios para evitar sobretiempos. De la siguiente tesis he podido obtener los conceptos de medición de trabajo y toma de tiempos que aportarán de gran manera en mi proyecto de investigación.

POLO, Melva y GUZMÁN, Germán. Propuesta de mejora de estandarización en el proceso de calidad de servicio para el incremento de la productividad de la empresa Corporación Comercial Jerusalén S.A.C. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo. Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería Industrial, 2013,127p. En la presente investigación se trata sobre la propuesta de estandarización del proceso de calidad de servicio para el incrementar la productividad de la empresa Corporación Comercial Jerusalén S.A.C, con la cual se busca incrementar la productividad de la empresa. En este proyecto de investigación se busca optimizar la productividad de la empresa Corporación Comercial Jerusalén S.A.C a través de la mejora de estandarización del proceso de calidad de servicio. Además se realiza

el análisis del indicador de productividad para determinar la productividad actual promedio debido a las numerosas penalizaciones impuestas con nuestro cliente. En conclusión al analizar y estudiar el presente proyecto, el proceso no está estandarizado, lo que lleva a la empresa Corporación Comercial Jerusalén esté sujeta a continuos problemas a la productividad en un 45%. De la presente investigación he podido obtener indicadores de productividad que aportaran de manera muy importante en mi proyecto de investigación.

TORRES, Almendra. Propuesta de la mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicado a la fabricación de sandalias de baño. Tesis (Título de Ingeniera Industrial). Chiclayo. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Facultad de Ingeniería Industrial, 2016,117p. En la presente investigación se trata de brindar soluciones Pymes manufactureras a causa de grandes pérdidas económicas por pedidos a destiempo, pérdidas económicas por baja demanda, exceso de costos por tiempos innecesarios. En este proyecto de investigación tiene por objetivo brindar una mejora del proceso de producción de sandalias de baño para lograr diagnosticar la situación actual del proceso productivo de la empresa, luego realizar una planificación de mejora del proceso de producción para incrementar la productividad y por último analizar si la propuesta es rentable o no. Además se pretende mostrar en este trabajo, mediante un análisis costo beneficio para determinar si al aplicar la propuesta de mejora de proceso es rentable o no dentro del proceso, así como de la evaluación de los tiempos ociosos dentro de los procesos. En conclusión las propuestas de mejora de producción permitirán llegar a un aumento de la capacidad utilizada en 48% aproximadamente minimizando así la capacidad innecesaria a un 15%. El aumento de la producción llego al 60% de la actual demanda, logrando su objetivo respectivamente. De la presente tesis he podido obtener propuestas de mejoras que han logrado incrementar la capacidad de utilización de la planta mediante la identificación de tiempos ociosos que aportaran de gran manera en mi proyecto de investigación.

ODAR, Jorge. Mejora de la productividad en la empresa Vivar S.A.C. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Chiclayo. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Facultad de Ingeniería Industrial, 2014,104p. En la presente investigación trata sobre la mejora de la productividad en la empresa Vivar S.A.C, en este estudio se

aplicó una ruta de trabajo con la finalidad de dar solución a los inconvenientes encontrados, se evaluó la problemática de la empresa, la fuerza laboral presente, así como indicadores de producción actuales necesarios para plantear una mejora. En este proyecto de investigación se busca proponer la mejora de la productividad en la empresa Vivar S.A.C. mediante la organización y determinar cuánto producirá en un periodo de tiempo dado y satisfacer las necesidades de los clientes. Además se realiza un análisis equilibrado del proceso y una planificación agregada. En conclusión con la nueva idea de mejora, la producción en la empresa en cuanto a recursos materiales aumento en 4%, en mano de obra 11% y la utilización aumento en 4% respecto a la situación actual. De la presente tesis he podido obtener herramientas que aportaran enormemente en mi proyecto de investigación.

CATAÑEDA, Edgar y JULCA, Luciano. Aplicación de un programa de motivación laboral para mejorar la productividad de los trabajadores del área de ventas en la distribuidora CASTHER Y ASOCIADOS S.A.C. para el año 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego. Facultad de Ingeniería Industrial, 2016,112p. En la presente investigación trata de la aplicación de un programa personal para incrementar la productividad del personal de trabajo del área de ventas. En este proyecto de investigación se busca determinar la medición del modelo de un programa de motivación laboral para aumentar la productividad del personal del área de ventas en la empresa distribuciones CASTHER Y ASOCIADOS S.A.C. Además se procedió a establecer un plan y una muestra de 12 trabajadores y constituyendo una investigación tipo pre-experimental. En conclusión analizar el incremento de la producción a través del modelo de un programa de motivación laboral, se realizó un plan piloto del programa en un plazo de 16 días teniendo resultados favorables ya que las ventas aumentaron en un 30% en tan solo 16 días. De la presente tesis he podido obtener un programa de motivación laboral que aportara de gran manera en mi proyecto de investigación.

GONZALES, Jorge y TINEO, Paola. Redistribución de planta del área de producción para mejorar la productividad en la empresa hilados Richards S.A.C. Chiclayo 2015. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Chiclayo. Universidad Señor de Sipan. Facultad de Ingeniería Industrial, 2016,128p. En la presente investigación

trata sobre la optimización de la producción conllevando a evaluar la situación actual de la empresa mediante un estudio en la que se observa exceso de espacios de recorrido por motivos de herramientas, materiales y estaciones, por otro lado, las ocurrencias de accidentes en los pasadizos con los montacargas o carritos los cuales trasladan la lana. En este proyecto de investigación se busca la reordenación de la empresa en el área de producción para incrementar la producción de la empresa de fabricación de madejas de hilos y lana de tejer Hilados Richards S.A.C. Además se toma en cuenta un diseño cuantitativo, se llevó a cabo la utilización de técnicas e instrumentos de recolección de datos. En conclusión se obtuvo y evaluó la situación actual de la empresa Richards S.A.C, donde se pudo ver que en el área de producción había problemas de traslado del personal y los materiales entre las estaciones de trabajo en un 35%. De la presente tesis he podido obtener técnicas que aportaran en mi proyecto de investigación.

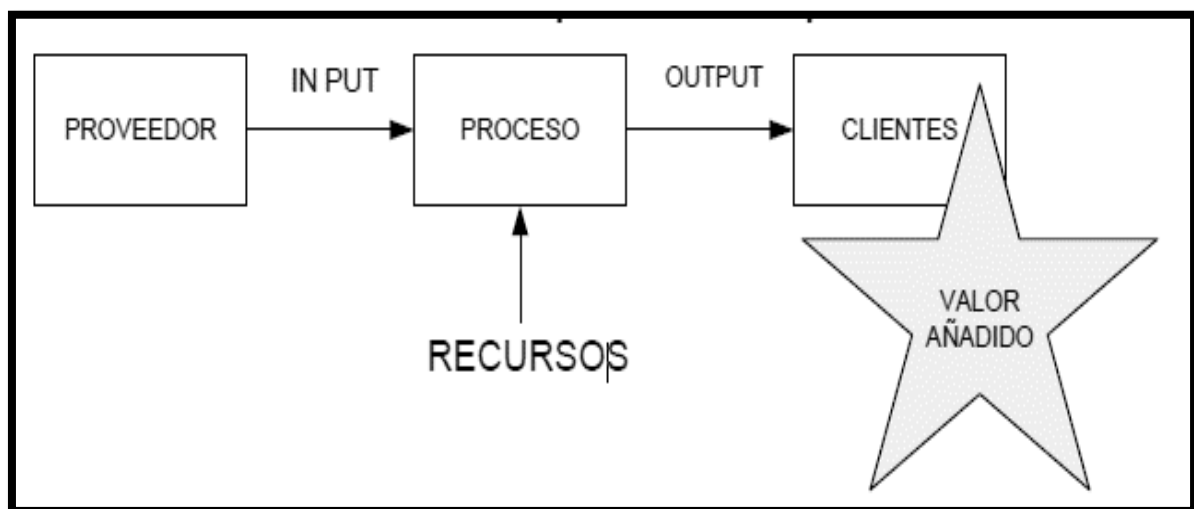
1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Variable independiente: Mejora de procesos

1.3.1.1. Definición de proceso

Eckes (2004) define proceso como actividades que están secuencialmente coordinadas y que se realizan bajo ciertas exigencias cuyo único objetivo es generar bienes y servicios.

Figura N° 27: Componentes de un proceso



Fuente: ISO 9000:2008

Las dos principales características dentro de los procesos son:

Variabilidad del proceso. La continua repetición de los procesos provocan distintas variaciones en las actividades realizadas secuencialmente, además, provoca también variaciones en los resultados del mismo. Ejemplo: las veces que se fabrica una prenda las propiedades de la tela sufren distintas variaciones.

Repetitividad del proceso. Todas las operaciones dentro del proceso sirven para lograr un objetivo. Estas actividades de repetición permiten enfocarse sobre los procesos y optimizarlos.

1.3.1.2. Clases de procesos

Según Krajewski (2008), los procesos se pueden clasificar de la siguiente manera:

Según el tipo de flujo del producto

a. En línea.

Posee características en su modelo con el objetivo de generar un bien o servicio. Tiene un nivel de eficiencia altísima; pero, no está apto para la elaboración de diferentes productos y se tiene que tener mucho cuidado para mantener equilibrada el sistema de producción, debido a que las paradas de una maquinaria generan un atraso que afectan las actividades dentro de la producción (Krajewski, 2008).

b. Intermitente

Se realizan en lugares de trabajo, donde se reúnen todas las maquinarias de igual similitud. El sistema productivo es por lotes a intervalos indefinidos, donde el producto terminado solo pasa por el área que corresponde. De esta manera, se logra la producción de diferentes variedades de productos (Krajewski ,2008).

c. Por proyecto.

El sistema productivo es único, lo que permite la aplicación de un proceso único para los diferentes proyectos (Krajewski ,2008).

Según el tipo de servicio al cliente

a. Producción para los inventarios

b. Producción para todos los pedidos

Estos dos tipos de servicios permiten a la organización brindar una mejor calidad al cliente mediante herramientas que permiten el mejoramiento de los procesos de producción para satisfacer las necesidades de los clientes y lograr obtener una gran rentabilidad económica para las empresas, entonces podemos decir que el tipo de servicio al cliente es de mucha importancia.

1.3.1.3. Mejora de procesos

La mejora de procesos es el conjunto de actividades que dentro de la organización, cuyo objetivo es lograr que las secuencias de actividades cumplan lo que esperan los destinatarios de las mismas, (Lefcovich, 2009, p. 46).

La mejora de procesos comprende los siguientes pasos:

1. Hacerlo ocurrir tal y como queremos que ocurra

Se comienza por afirmar la manera de aplicar el proceso, las instrucciones para realizar las actividades del proceso, verificar que todas las actividades sigan con todas las indicaciones y garantizar que la siguiente repetición se va a ejecutar de acuerdo a las mismas.

2. Mejorarlo una vez que lo hemos hecho ocurrir

Si durante el proceso no se acomoda a los requerimientos del cliente, es importante realizar el ciclo de mejora. Todas las mejoras se deben observar en una mejora de los indicadores del proceso. Existe una infinidad de sistemas de mejora que se mostrarán posteriormente.

1.3.1.4. Tipos de mejoras del proceso

a. Mejoras estructurales

Según Lefcovich (2009), las herramientas o técnicas que se emplean son de tipo conceptual como las encuestas a clientes, la reingeniería, el análisis de valor, el QFD (Despliegue de función calidad) y otras. Dentro de esta categoría se encuentran: la redefinición de destinatarios, de expectativas, de intervinientes, de secuencia de actividades y de los resultados ocasionados por el proceso.

b. Mejoras en el funcionamiento

Según Lefcovich (2009), las herramientas o técnicas que se emplean son el diseño de experimentos y otras basadas en datos, así como la eliminación de despilfarros (5 S" y demás). Ejemplo: incrementar el porcentaje de prendas que están fuera de tolerancia.

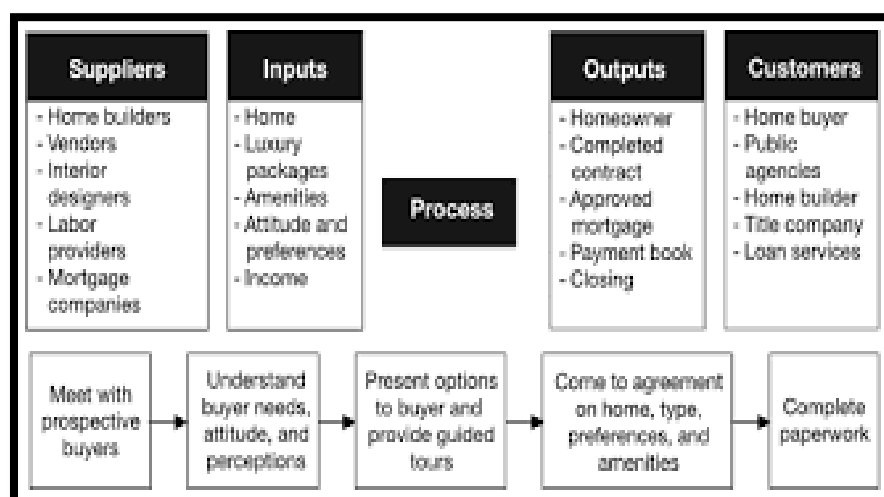
1.3.1.5. El diagrama de proceso o SIPOC

Eckes (2004), define "diagrama de proceso" o "SIPOC" a la representación gráfica de todos los pasos actuales del proceso que se ha escogido para mejorar. Comprende cinco categorías principales:

- S: Identifica a los proveedores del proceso
- I: Identifica los insumos que recibe de los proveedores
- P: Identifica el proceso a evaluar y las actividades que lo componen
- O: Identifica el producto que sale de cada actividad
- C: Identifica al cliente

Dentro de la figura 2, se observa el diagrama SIPOC donde se puede ver el diagrama de flujo de actividades y de información.

Figura N° 28: SIPOC Process Diagram Purshasing a Home



Fuente: Lean Six Sigma Service Excellence. Taylor (2009)

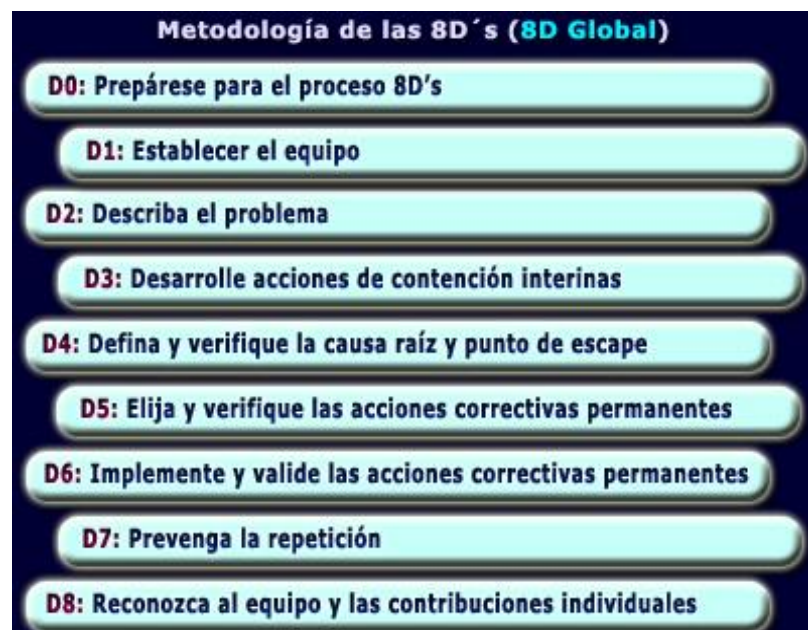
Los 8 pasos para la mejora de procesos

La implementación de un grupo de mejora de procesos por medio de la metodología de las ocho fases se basa en los pilares de la mejora continua, al pretender que las mejoras que se obtengan sean incrementales y sostenibles, que involucren a todo el personal de la empresa y sin incurrir en inversiones intensivas; sin embargo, varía en el hecho de que el planteamiento de los objetivos de mejora y sus correspondientes indicadores de rendimiento, son establecidos por la dirección de mejoramiento, es decir, mejora enfocada.

Las fases que componen la metodología 8D son:

1. Formación del grupo de mejora (equipo)
2. Definición del problema
3. Implementación de soluciones de contención
4. Medición y análisis: Identificación de las causas raíces
5. Análisis de soluciones para las causas raíces
6. Elección e implementación de soluciones raíces (comprobación)
7. Prevención de recurrencias del problema y causas raíces
8. Reconocimiento del equipo de mejora

Figura N° 29: Metodología de las 8D



Fuente: Gensol – Lean Manufacturing

1.3.1.6. El diagrama de Pareto

Se realiza con base a la continuidad con que ocurre un acontecimiento en cierto intervalo de tiempo. Sin embargo, también se puede realizar con base en el impacto. Es muy útil cuando se trabaja con datos discretos. (Gómez, 2003).

1.3.1.7. Hoja de resumen de análisis del proceso

La hoja de resumen de análisis del proceso es un diagrama en el cual se indica qué pasos agregan valor y cuáles no. Además estos últimos se clasifican según el tipo de actividad. (Eckes, 2004).

Se considera que un paso del subproceso agrega valor cuando:

- El cliente considera importante cada actividad
- Existen diferentes cambios en el sistema productivo
- Es correcto desde la primera vez, si los demás pasos no satisfacen los otros criterios indicados, se realizan una clasificación en uno de los posteriores tipos de actividades:
- Falla interna
- Falla externa
- Demora
- Control y/o inspección
- Preparación
- Traslado
- Habilitación de valor

1.3.1.8. El diagrama de causa-efecto

El diagrama de causa efecto también llamado diagrama de Ishikawa es una herramienta utilizada para encontrar las posibles causas de un problema. Si el sistema es productivo, el diagrama puede estar relacionado con uno o más factores de las 5M's y la P.

Gómez (2003), dice que se utiliza este diagrama para identificar aquellos problemas que ocasionan baja productividad, identificar las distintas causas que afectan a un problema y para lograr solucionar un problema dentro de los demás

1.3.1.9. El diagrama de control

Según Walter Stewart (1931), los diagramas de control son herramientas estadísticas que demuestran el comportamiento de las características de calidad de un proceso en referencia al tiempo. El objetivo de estos diagramas es evaluar, controlar y mejorar procesos. Asimismo permite encontrar cambios a través del tiempo, ya que sirve para diferenciar entre causas simples y complejas de variación.

Según Escalante (2003), los gráficos de control se utilizan principalmente:

- Para evaluar el desempeño de un proceso por medio de estudios de capacidad.
- Para mejorar el desempeño de un proceso al dar indicaciones sobre las posibles causas de variación.
- Para mantener el desempeño de un proceso al indicar el tiempo de ajustes del mismo. Existen dos tipos de gráficos de control:
 - Gráfico de control para variables. Son utilizadas para controlar características de calidad medibles en una escala continua. Por ejemplo: altura, diámetros, longitudes. Un tipo de gráfica común es el de medias y desviación estándar.
 - Gráfico de control para atributos. Son utilizadas para medir características discretas; es decir, medibles sobre una escala de valores puntuales. Por ejemplo: número de artículos defectuosos.

Benchmarking

Metodología con la cual se evalúa los sistemas, prácticas y resultados de empresas o áreas que se consideran exitosas en un específico campo para lograr entender de ellas y lograr mejoras en los procesos, bienes y servicios. (Molteni, 2008, p. 45).

Diseño y análisis de experimentos

El diseño y análisis de experimentos (DOE), según Escalante (2003), se puede explicar como el conjunto de técnicas estadísticas usadas para planificar experimentos y analizar sus resultados. Cuenta con tres principios básicos a ser considerados:

- Debe haber un orden aleatorio de los experimentos. Ser aleatorio en el orden de las pruebas neutraliza, fuentes de variabilidad que puedan estar presentes durante el experimento. Dichas fuentes son desconocidas. Por ejemplo: estrés en el centro laboral durante la elaboración de los productos.
- Es importante revisar cada experimento. El objetivo es lograr un aproximado del error. Se describe como repetición obtención en una sola prueba o medición para cada combinación de los factores, y volver a repetir dichas condiciones para cada replica utilizada.
- Pueden existir presencia de variables en un experimento, cuyo efecto no se desea probar y que incluso pueden provocar o encubrir la influencia de las variables con las que se desea experimentar. Por lo tanto, es necesario bloquear o eliminar el efecto de tales variables.

AMEF (Análisis de Modo y Efecto de Fallas)

Según Rosales (2009), el AMEF es un grupo sistemático de actividades con el propósito de:

- Reconocer y evaluar las fallas potenciales de un producto o proceso, y los efectos de dichas fallas.
- Identificar acciones que podrían eliminar o reducir la posibilidad de que ocurran fallas potenciales.
- Documentar todo el proceso.

1.3.2. Variable dependiente: productividad

1.3.2.1. Conceptos generales

Muchos autores coinciden con la definición tradicional de la productividad, como es el caso de Fraizer y Gaither, quienes indican que la productividad es la división entre número de bienes o servicios obtenidos en el numerador entre la cantidad requerida por el recurso evaluado en el denominador (p.585); así mismo, indica que para medirla por sus recursos, capital, materiales, mano de obra, gastos generales, no es 100% correcto ya que tiene varias deficiencias pero permite tener una idea para su control.

López, indica que es una medición de capacidad, una división entre la producción y el tiempo, un tipo de potencia integral de personas y máquinas, siendo consumido en un tiempo con el fin de materializar la energía bajo un costo que se puede llamar rentabilidad. (2013, p.25) Por ello, considera que el concepto de eficiencia está dentro de productividad.

Sin embargo, para Zandin (2005, p.23) encontrar un concepto de productividad ha sido más complejo debido a que producir eficazmente no significa necesariamente ser más productivo, ahora se requiere producir cuando el cliente lo necesite con un precio competitivo, por lo que la simple relación entre cantidad producida e insumos utilizados es afectada por la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente sin generar despilfarros. Así mismo, menciona que no hay una definición correcta o que se ajuste para todas las empresas; por ello, estas deben elegir la unidad de medición que la lleve al éxito, teniendo en cuenta niveles de rendimiento, utilización y metodología. (p. 24)

En el libro de Gestión de la Productividad, el autor menciona que la Organización Internacional de Trabajo comparte el concepto de productividad se basa en emplear eficiente y eficazmente el capital, tierra, materiales, energía, tiempo, y demás recursos. (Prokopenko, 1989, p.4)

Del mismo modo, Gutiérrez y De la Vara mencionan que el producto obtenido de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia es la productividad, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como la utilización de los recursos, respectivamente (2012, p.7). Así mismo, la define en la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

$$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Tiempo Total}} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Tiempo Útil}}$$

Además, Prokopenko (1989), menciona que la productividad en la actualidad hace referencia a la calidad de los insumos, productos y del proceso. Como ejemplo, menciona que la calidad del colaborador, más una correcta gestión y óptimas condiciones de trabajo generan un aumento en la productividad y a la par la optimización de la calidad de vida en el trabajo. Por ello nos exhorta a mirar la productividad socialmente y económicamente. (p.5)

Importancia

Niebel & Freibalds (2009, p.1) redacta que la productividad es importante para toda empresa porque la única manera de incrementar los beneficios y que todo empresa crezca es incrementando la productividad. Y con ello se refiere a que por cada hora de producción debe existir un aumento en la cantidad de productos fabricados.

Otros autores, desde un punto de vista más personal como Zandin (2005), indica que el incremento de la productividad mejor la calidad de vida de las personas ya sea la modificación producida en el plano nacional, industrial, empresarial o personal, Así mismo, menciona que a medida un país se vuelva más eficiente en el uso de sus recurso, es decir, más productivo, aumentará su crecimiento, mejorará sus productos y servicios, incrementará su consumo y el tiempo libre de sus habitantes (p. 24)

1.3.2.2. Factores de productividad

Para mejorar el índice de productividad es recomendable determinar y utilizar los factores que afectan con mayor ahínco el sistema de producción. Para eso, Prokopenko (1989, p.9) menciona dos tipos:

Factores Internos

Referidos aquellos que la empresa si puede controlar. Según la distribución de Mukherjee y Singh, estos pueden ser clasificados en:

- **Factores duros:** Son aquellos que no se pueden modificar fácilmente. Como por ejemplo: el producto, la planta y equipo, la tecnología, materiales y energía.
- **Factores blandos:** Son aquellos que no si pueden modificar fácilmente. Como por ejemplo: las personas, organización y sistemas, métodos de trabajo, estilos de dirección

Esta clasificación, para Pokopenko (1989, p.11) es útil para priorizar los factores que necesitan involucramiento financiero y organizacional de los que no y son más sencillos de identificar y cambiar.

Factores Externos

Referidos aquellos que la empresa no pueda controlar. Según la distribución de Mukherjee y Singh, estos pueden ser clasificados en:

- Ajustes Estructurales: Económicos, demográficos y sociales.
- Recursos utilizados: Mano de obra, espacio, servicios y materias primas
- Administración e infraestructura: Mecanismos institucionales, políticas y estrategias, infraestructura y empresas públicas.

Así mismo, Pokopenko menciona que estos pueden ser considerados factores internos para otra institución, y como ejemplo describe a los factores externos de una unidad de negocio como los internos de administraciones públicas, asociaciones o grupos regionales, etcétera (1989, p.10).

1.3.2.3. Tipos de productividad

- **Productividad Parcial:** Aquella medición entre la cantidad de producción y un solo factor, que puede ser mano de obra, capital, materiales, entre otros. Este indicador es útil para determinar el rendimiento de cada uno de los factores mencionados.
- **Productividad de Factor Total:** Aquel indicador que relaciona la cantidad obtenida expresada en términos netos y la suma de todos los factores de insumo de mano de obra y capital.
- **Productividad Total:** Medición entre la cantidad producida y todos los insumos, puede ser expresada en unidades físicas o monetarias.

1.3.2.4. Eficiencia

El sector económico, según De Rus, Campos y Nombela (2003), conceptualiza a la eficiencia con el nombre de eficiencia técnica o productiva; y se da cuando la organización selecciona cantidades de los factores mínimas para producir, teniendo como consecuencia que no existan los despilfarros de recursos. (p.54)

La cual es definida mediante la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{HH\ Util}{HH\ Total} \times 100\%$$

Fuente: Control Estadístico del six sigma y la Calidad

1.3.2.5. Eficacia

La eficacia implica obtener o conseguir lo que se requiere. Por lo que se entiende que se puede tener como resultado lo que pretendo pero no necesariamente con el éxito deseado. De este modo, matiza a la eficacia con la rentabilidad, calidad, competitividad, productividad, eficiencia, etc. (Fernández, M. y Sánchez, J., 1997, p.69)

Esta será expresada según la siguiente fórmula:

$$Eficacia = \frac{Kilos\ producidos}{Kilos\ planificados} \times 100\%$$

Fuente: Estudio del trabajo

Del mismo modo, Gutiérrez y De la Vara mencionan que el producto obtenido de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia es la productividad, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como uso de los recursos respectivamente (2012, p.7). Así mismo, la define en la siguiente fórmula:

Fórmula 1: Productividad

$$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$$

Fuente: Control Estadístico del Six sigma y de la Calidad

1.3.2.6. Estudio del Trabajo

Estudio de Métodos: Para la presente tesis, es el levantamiento y mejoramiento de procesos a través del Diagrama de Análisis del Proceso. El cual ha sido determinado por como medida de control:

Fórmula 2: Índice de Actividades que agregan valor

$$Indice\ de\ Actividades\ AV = \frac{Actividades\ AV}{Total\ de\ Actividades} \times 100\ \%$$

Fuente: Elaboración Propia

Entendiendo Actividades AV como actividades que agregan valor, además que son aquellas obtenidas del DAP. Estas pueden ser operación, inspección, espera, almacenamiento, traslado, operación combinada.

Medición del Trabajo: Para efectos del proyecto, está determinado por el Estudio de Tiempos, con cronometraje vuelta a cero. Siendo su indicador, definido por Meyers (2000, p.184):

Productividad

Eficiencia: En el proyecto de investigación, está definido por la división entre las horas del recurso humano útiles, es decir utilizadas netamente para realizar el proceso y las horas hombre total. Gutiérrez y De la Vara (2012, p.7) describe el siguiente indicador:

Fórmula 3: Eficiencia del proceso

$$Eficiencia = \frac{HH\ Util}{HH\ Total} \times 100\%$$

Fuente: Control Estadístico de la calidad y Seis Sigma

Eficacia: En la investigación, se entiende por la razón entre la cantidad de producción real, sobre la cantidad de producción planificada, ambos medidos en kilos. García (1998, p.19) indica la siguiente métrica:

Fórmula 4: Eficacia del proceso

$$Eficacia = \frac{Kilos\ producidos}{Kilos\ planificados} \times 100\%$$

Fuente: Estudio del trabajo

El concepto de productividad se puede definir de varias maneras, o bien según el pensamiento de diferentes autores, tal es el caso de (Bain, 1985), el cual menciona “La Productividad es la relación entre cierta producción y ciertos insumos”

Fórmula 5: Productividad

$$Productividad = \frac{Producción}{Insumos}$$

Según (Rojas Rodríguez, 1996) describe que en el proceso productivo es necesario medir el rendimiento de los factores empleados de los que depende la producción. Esta medida de la producción, se denomina productividad. La productividad puede definirse como el coeficiente entre la producción obtenida en un periodo dado y la cantidad de recursos utilizados para obtenerla.

Fórmula 6: Productividad

$$Productividad = \frac{Producción\ Obtenida}{Cantidad\ de\ Recurso\ Empleado}$$

El concepto de la Productividad de una forma genérica según (Anaya Tejero, 2007) la productividad se podría definir como la relación entre el output de productos o servicios obtenidos con relación a los recursos empleados para la realización de los mismos, pudiéndose por lo tanto hallar de la productividad de instalaciones, maquinarias, equipos, así como la del factor humano, mano de obra directa. Por lo tanto, se podría representar con la siguiente expresión:

Fórmula 7: Productividad

$$Productividad = \frac{Output\ Obtenido}{Recursos\ Empleados}$$

En este sentido, vemos que aumentar la productividad significa:

Producir **más** con el mismo consumo de Recursos.

Producir **igual** utilizando **menos** Recursos.

1.3.2.7. Aumento de la Productividad

Según el autor (Rojas Rodríguez, 1996) argumenta que un aumento en la productividad implica una producción más económica y con mayores beneficios, los cuales se reparten entre los elementos productores y consumidores; logrando de esta manera una elevación continua en el nivel de vida. Este aumento se puede lograr de dos formas:

Fórmula 8: Mayor Productividad

$$P = \frac{Igual\ Producción}{Menor\ Cuantía\ de\ Recursos}$$

Fórmula 9: Mayor Productividad

$$P = \frac{Mayor\ Producción}{Igual\ Cuantía\ de\ Recursos}$$

Koontz y Weihrich (2004), Explicaron que la productividad es la relación insumos productos en cierto periodo con especial consideración a la calidad.

Productividad la definen como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la elaboración, la productividad sirve para analizar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los trabajadores.

Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento, en un enfoque sistemático, se dice que algo o alguien son productivo con una cantidad de recursos (Insumos) en un determinado periodo dado que se obtiene el máximo de productos. La productividad en las máquinas y equipos está dada como parte de sus características técnicas, no así con el recurso humano o los trabajadores, se debe considerar factores que influyen en ella.

Robbins y Coulter (2000), la definen como el volumen total de bienes producidos, dividido entre la cantidad de recursos utilizados para generar esa producción. Se puede agregar que en la producción sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y la mano de obra, pero se debe tomar en cuenta, que la productividad está condicionada por el avance de los medios de producción y todo tipo de adelanto, además del mejoramiento de las habilidades del recurso humano,

Fietman (1994), señala que los factores más importantes que afectan la productividad en la empresa se determinan por.

Recursos Humanos. Se considera como el factor determinante de la productividad, ya que es de gran influencia y éste dirige a los demás factores.

Maquinaria y Equipo. Es fundamental tomar en cuenta el estado de la maquinaria, la calidad y la correcta utilización del equipo.

Organización del Trabajo. En este factor intervienen la estructuración y rediseño de los puestos de trabajo, que se determinan de acuerdo a la maquinaria, equipo y trabajo.

Beneficios de la productividad.

Bain (2003), indica que la importancia radica en que es un instrumento comparativo para gerentes y directores de empresas, ingenieros industriales, economistas y políticos; pues compara la producción en diferentes niveles del sistema económico (organización, sector o país) con los recursos consumidos.

Por otro lado se reconoce que los cambios de la productividad tienen una gran influencia en numerosos fenómenos sociales y económicos, tales como el rápido crecimiento económico, el aumento de los niveles de vida, las mejoras de la balanza de pagos de la nación, el control de la inflación e incluso el volumen y la calidad de las actividades recreativas.

El único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad o sus utilidades es aumentar su productividad.

El instrumento fundamental que origina una mayor productividad es la utilización de métodos, el estudio de tiempos y un sistema de pago de salarios.

D Koontz y Weihrich (2004), señalan que existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están relacionados con la productividad.

Eficiencia

Es la relación con los recursos o cumplimiento de actividades, como la relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos estimados o programados y el grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándose en productos.

La eficiencia está vinculada en la productividad; pero si sólo se utilizara este indicador como medición de la productividad únicamente se asociaría la productividad al uso de los recursos, sólo se tomaría en cuenta la cantidad y no la calidad de lo producido, se pone un énfasis mayor hacia adentro de la organización buscar a toda costa ser más eficiente y obtener un estilo eficientista para toda la organización que se materializaría en un análisis y control riguroso del cumplimiento de los presupuestos de gastos, el uso de las horas disponibles y otros.

Efectividad

Es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados. Se considera la cantidad como único criterio, se cae en estilos efectivistas, aquellos donde lo importante es el resultado, no importa a qué costo. La efectividad se vincula con la productividad a través de impactar en el logro de mayores y mejores productos.

Eficacia

Valora el impacto de lo que se hace, del producto o servicio que se presta. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que se fija, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado; aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en el mercado.

Del análisis de estos tres indicadores se desprende que no pueden ser considerados ninguno de ellos de forma independiente, ya que cada uno brinda una medición parcial de los resultados. Es por ello que deben ser considerados como indicadores que sirven para medir de forma integral la productividad.

1.3.2.8. Factores que Influyen en la Productividad

La Schroeder (2002), indica que los factores que influyen en la productividad fundamentalmente son; la inversión de capital, la investigación y desarrollo, la tecnología, los valores, actitudes sociales y las políticas gubernamentales.

Según las teorías más aceptadas, existen cuatro factores determinantes primarios en la productividad en las organizaciones; el entorno, las características de la organización, las características del trabajo, las aptitudes y actitudes de los individuos.

El entorno.

La mayoría de las variables producidas por el entorno no son controlables. Entre otras, se encuentran las leyes y normativas dictadas por el Estado, los cambiantes valores y actitudes sociales que influyen en las personas, los cambios en la tecnología, los precios de la materia prima, la energía y el capital.

Características del trabajo.

La cultura organizacional, influye en las personas, su conducta en el trabajo, su desempeño laboral y la efectividad de la organización. La manera en que las personas se tratan entre sí, e incluso, la manera en que se tratan a sí mismas, tiene una gran influencia en la forma cómo se realizan las operaciones dentro de las organizaciones.

Para que la organización sea productiva, es necesario desarrollar una estructura capaz de ejecutar la estrategia con éxito; desarrollar las habilidades y capacidades necesarias.

Seleccionar a las personas para las posiciones claves.

Establecer un presupuesto que apoye a la estrategia.

Instalar un sistema administrativo interno.

Diseñar un sistema de incentivo y recompensas relacionados estrechamente con los objetivos y la estrategia.

Ejercer el liderazgo estratégico, moldear valores, espíritu innovador, reforzar normas y conducta ética.

Factores para mejorar la productividad.

Bain (2003), señala que existen dos factores que pueden contribuir al mejoramiento de la productividad.

Factores internos.

Algunos factores internos son susceptibles de modificarse más fácilmente que otros, por lo que se les clasifica en dos grupos, duros y blandos. Los factores duros incluyen los productos, la tecnología, el equipo y las materias primas; mientras que los factores blandos incluyen la fuerza de trabajo, los sistemas y procedimiento de organización, los estilos de dirección y los métodos de trabajo.

Factores duros.

La productividad de este factor significa el grado en el que el producto satisface las exigencias del cliente; y se le puede mejorar mediante un perfeccionamiento del diseño y de las especificaciones.

Planta y equipo.

La productividad de este factor se puede mejorar el prestar atención a la utilización, la antigüedad, la modernización, el costo, la inversión, el equipo producido internamente, el mantenimiento y la expansión de la capacidad, el control de los inventarios, la planificación y control de la producción, entre otros.

Tecnología.

La innovación tecnológica constituye una fuente importante de aumento de la productividad, ya que se puede lograr un mayor volumen de bienes y servicios, un perfeccionamiento de la calidad, la introducción de nuevos métodos de comercialización, entre otros, mediante una mayor automatización y una mejor tecnología de la información.

Materiales y energía.

En este rubro, hasta un pequeño esfuerzo por reducir el consumo de materiales y energía puede producir notables resultados. Además se pone énfasis en las materias primas y los materiales indirectos.

Factores blandos.

Se puede mejorar la productividad de este factor para obtener la cooperación y participación de los trabajadores, a través de una buena motivación, de la constitución de un conjunto de valores favorables al aumento de la productividad, de un adecuado programa de sueldos y salarios, de una buena formación y educación, y de programas de seguridad.

Organización y sistemas. Para mejorar su productividad se debe volver más flexible, capaz de prever los cambios del mercado y de responder a ellos, estar pendientes de las nuevas capacidades de la mano de obra, de las innovaciones tecnológicas, así como poseer una buena comunicación en todos los niveles.

Métodos de trabajo. Se debe realizar un análisis sistemático de los métodos actuales, la eliminación del trabajo innecesario y la realización del trabajo necesario con más eficacia, a través de un estudio del trabajo y de la formación profesional.

Estilos de dirección. Es el responsable del uso eficaz de todos los recursos sometidos al control de la empresa, debido a que influye en el diseño organizativo, las políticas de personal, la descripción del puesto de trabajo, la planificación y control operativos, las políticas de mantenimiento y compras, los costos de capital, las fuentes de capital, los sistemas de elaboración del presupuesto, las técnicas de control de costos y otros.

Factores externos.

La productividad determina en gran medida los ingresos reales, la inflación, la competitividad y el bienestar de la población, razón por la cual las organizaciones se esfuerzan por descubrir las razones reales del crecimiento o de la disminución de la productividad.

Dentro de estos factores, se tienen los siguientes.

Ajustes estructurales. Los cambios estructurales de la sociedad influyen a menudo en la productividad nacional y de la empresa independientemente de la dirección adoptada por las compañías. Sin embargo a largo plazo los cambios en la productividad tienden a modificar a esta estructura.

Cambios económicos. El traslado de empleo de la agricultura a la industria manufacturera; el paso del sector manufacturero a las industrias de servicio; y por otro lado las variaciones en la composición del capital, el impacto estructural de las actividades de investigación, desarrollo y tecnología, las economías de escala, y la competitividad industrial.

Cambios demográficos y sociales. Dentro de este aspecto destacan las tasas de natalidad y las de mortalidad, ya que a largo plazo tienden a repercutir en el mercado de trabajo, la incorporación de las mujeres a la fuerza de trabajo y los ingresos que perciben, la edad de jubilación, y los valores y actitudes culturales.

Recursos naturales. Comprenden la mano de obra, capacidad técnica, educación, formación profesional, salud, actitudes, motivaciones, y perfeccionamiento

profesional; la tierra y el grado de erosión que tiene, la contaminación del suelo, la disponibilidad de tierras, la energía y su oferta, las materias primas y sus precios, así como su abundancia.

Administración pública e infraestructura. Comprende las leyes, reglamentos o prácticas institucionales que se llevan a cabo y que repercuten directamente en la productividad.

Robbins y Coulter (2005), indican que la productividad es una combinación de las variables de persona y operaciones. Señalan que W. Edward Deming, consultor en administración y experto en calidad, señaló 14 puntos para mejorar la productividad de la gerencia.

Crear constancia en los propósitos.

Adoptar una nueva filosofía.

Terminar con la práctica de comprar a los más bajos precios.

Establecer liderazgo.

Eliminar slogans vacíos.

Eliminar cuotas numéricas.

Establecer entrenamiento dentro del trabajo.

Desechar temores.

Romper barreras entre departamentos.

Tomar acciones para lograr la transformación.

Mejorar constantemente y siempre el proceso de producción y servicio.

Desistir de la dependencia en la inspección en masa.

Remover barreras para apreciar la mano de obra.

Reeducar vigorosamente.

Así mismo señalan las reglas para el éxito de la productividad tratar a las personas con respeto y confianza.

Ser innovador y no un imitador, ser un líder y no un seguidor, en todos los productos y servicios. Aplicar sistemáticamente la regla de las 3 P, por la cual el éxito depende de la planeación, la preparación y la paciencia. Implementar un programa de participación en las ganancias en función a los resultados en materia de productividad total.

Ser plenamente optimista al gestionar el cambio.

Administrar la tecnología con un sentido total e integrador.

Enfocarse y pensar en términos sistémicos e interdisciplinarios y no en pensamientos y actitudes funcionales.

Hacer prevalecer el trabajo en equipo por sobre las actitudes individualistas.

Practicar la administración con el ejemplo.

Imponerse objetivos altos.

Buscar permanentemente el salto cuantitativo y cualitativo.

Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento, en un enfoque sistemático, se dice que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos (Insumos) en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos. La productividad en las máquinas y equipos está dada como parte de sus características técnicas, no así con el recurso humano o los trabajadores, se debe considerar factores que influyen en ella.

Proceso de producción

Conjunto de procedimientos destinados a transformar una materia en producto terminado. Producción es la Cantidad de artículos fabricados en un periodo de tiempo.

$$Producción = \frac{Tiempo\ Base}{Ciclo}$$

Dónde:

Tiempo base (tb): minutos; horas, días, semana, años, etc. o Ciclo (c): se le llama también velocidad de producción. Es la estación de Trabajo que más tiempo demora (cuello de botella). Es el tiempo que demora la salida de un producto.

Indicadores de productividad

Productividad

Según García Criollo (2005), la productividad es definida como el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. El principal motivo para estudiar la productividad en la empresa es encontrar las causas que la deterioran, y una vez conocidas, establecer las bases para incrementarla.

Así mismo, la productividad se determina de la siguiente manera:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{cantidad de recursos empleados}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Recursos empleados}}$$

El incremento de la productividad se determina:

$$\Delta p = \frac{\text{Productividad Propuesta} - \text{Productividad Actual}}{\text{Productividad Actual}} \times 100$$

Eficacia

Grado de cumplimiento de los objetivos, metas, estándares, etcétera. Se determina de la siguiente manera:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción Útil}}{\text{Objetivo de la Empresa}}$$

Indicadores:

- Grado en el que se cumple con los programas de venta o de producción.
- Entrega a destiempo.

Eficiencia

Manera en que se utilizan los recursos de la empresa: humanos, materia prima, tecnológicos. Indicadores: Tiempos de holgura, mermas o porcentaje de utilización de la capacidad instalada.

Eficiencia física (Ef):

Relación aritmética entre la salida útil de materia prima existente en el sistema productivo obtenido y la entrada de materia prima o recursos utilizados.

$$Eficiencia\ Física = \frac{Salida\ Útil\ de\ MP}{Entrada\ de\ MP}$$
$$Ef \leq 1$$

Eficiencia económica (Ee):

Relación aritmética entre el total de ventas o ingresos y el total de costos o inversiones de la venta.

$$Eficiencia\ Económica = \frac{Ventas(Ingresos)}{Costos(Inversiones)}$$
$$Ef > 1$$

Capacidad

Tawfik, Chauvel. (1992). Número de unidades por producir en un lapso de tiempo determinado o Capacidad diseñada: Capacidad máxima que tiene una maquinaria o Capacidad real: Capacidad que espera alcanzar una empresa. Capacidad ociosa: Viene a ser la diferencia entre la capacidad diseñada y real.

Utilización

$$Utilización = \frac{Producción\ Real}{Capacidad\ Proyectada}$$

Diagrama de procesos de producción

Esta herramienta de análisis es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso o un procedimiento; identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; además, incluye toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. (García Criollo, 2005).

Diagrama de Operaciones del Proceso

Es la representación gráfica de los puntos en los que se colocan materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales; además, puede comprender cualquier otra información que se considere necesaria para la evaluación, por ejemplo, el tiempo requerido, la situación de cada paso o si los ciclos de fabricación son los correctos.

El Diagrama de Operaciones del Proceso ayuda a tomar decisiones en cuanto a las cantidades que deban comprarse, y las que deben producirse en la propia fábrica además nos sirve para una planificación de distribución ya que muestra en forma clara las operaciones que deben ejecutarse con su secuencia y los equipos a utilizar.

Diagrama de Análisis del Proceso

Es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye, además, la información que se considera deseable para la evaluación; por ejemplo, el tiempo necesario y la distancia recorrida.

Su uso es para documentar las actividades realizadas por una persona o máquina y para encontrar y eliminar ineficiencias (costos escondidos, distancias largas, retrasos innecesarios y almacén).

Diagrama de Circulación o Recorrido

Es un esquema de distribución de planta que se utiliza para complementar el análisis del proceso. Se elabora con base en un plano bidimensional o tridimensional a escala de la fábrica, en donde se indican las máquinas y demás instalaciones fijas; sobre este plano se plasma la ruta de movimientos por medio de líneas, cada actividad es identificada por los mismos símbolos empleados en el Diagrama de Análisis del Proceso.

El Diagrama de Circulación muestra dónde se realizan todas las actividades que aparecen en el Diagrama de Análisis del Proceso.

Diagrama de causa – efecto

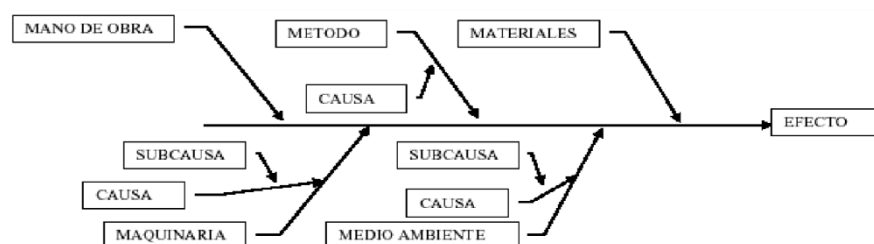
Según Galgano, Alberto (1995) es un esquema que muestra la relación sistemática entre un resultado fijo y sus causas. Generalmente, el diagrama asume la forma de espina de pez, de donde toma el nombre alternativo de diagrama de espina de pescado.

El análisis causa-efecto, en su significado más completo, es el proceso que parte de la definición precisa del efecto que deseamos estudiar y, a través de la fotografía de la situación, obtenida mediante la construcción del diagrama, permite efectuar un análisis de las causas que influyen sobre el efecto estudiado.

Es probable que para cada efecto haya diversas categorías principales de causas. En general, existen seis categorías llamadas las 6M: mano de obra, material, métodos, máquina, medio ambiente y medición.

El esquema para la construcción del diagrama es como el que se muestra en la Figura N° 30.

Figura N° 30: Diagrama causa-efecto



Fuente: Extraído de Galgano, Alberto. 1995.

Distribución de planta

Es la disposición ordenada de los recursos físicos utilizados para la producción de bienes, tales como maquinaria, equipo, trabajadores, espacios requeridos para el movimiento de materiales y su almacenaje. Los objetivos de la distribución de planta son preservar el lugar de trabajo y al personal que labora sobre ella, minimizar el esfuerzo y seguridad en los trabajadores, realizar el movimiento de material según distancias mínimas, utilizar efectivamente de todo el espacio y dar flexibilidad en la ordenación para facilitar reajustes o ampliaciones.

Existen dos tipos de distribución de planta: distribución por posición fija en el cual el material permanece en situación fija y son los hombres y la maquinaria los que confluyen hacia él, y distribución por proceso en el cual las operaciones del mismo tipo se realizan dentro del mismo sector.

Estudio de tiempos

García, R. (2005) Define como una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

El estudio de tiempos es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte el trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según un método de trabajo preestablecido (Neffa, Julio César. 1982).

Objetivos:

- Incrementar la eficiencia del trabajo.
- Proporcionar estándares de tiempo que servirán de información a otros sistemas de empresa.

1.3.2.6. Mejora continua

Definición de Mejora continua

El doctor Edwards Deming (Deming, 1982) bautizó el término como mejora continua, la cual está orientada a facilitar, en cualquier proceso, la identificación de nuevos niveles de desempeño para poder alcanzar el estado de cero defectos y satisfacer así al cliente en forma plena.

Por la variabilidad inherente en los procesos, es imposible alcanzar estadísticamente un nivel de cero defectos, razón por la cual la mejora tiene que ser continua y debe haber una actividad interminable. La obsesión de todo gerente debería ser la de lograr algún día un nivel cero defectos, con un esquema mental de que mañana se harán las cosas mejor que hoy. La mejora continua deberá conducirnos a la perfección y la excelencia.

El mejoramiento continuo consta de una serie de cambios pequeños, incrementales, a largo plazo y no significativos. No se necesitan grandes desembolsos de capital, sino una gran dosis de esfuerzo continuo y el compromiso de todos en la empresa, constituye una ruptura radical con la actitud que prevalece en muchas empresas tradicionales: “si no está dañado, no se repara”. Esta actitud desconoce el enorme potencial a largo plazo del mejoramiento incremental.

La mejora continua es consecuencia de una forma ordenada de administrar y mejorar los procesos, identificando causas o restricciones, estableciendo nuevas ideas y proyectos de mejora, llevando a cabo planes, estudiando y aprendiendo de los resultados obtenidos estandarizando los efectos positivos para proyectar y controlar el nuevo nivel de desempeño.

La mejora continua, es hacerlo cada vez mejor, aplicando la inteligencia, por lo que el modelo que vayamos a crear deberá contener actividades para fortalecer la responsabilidad de la gente.

Objetivos de la Mejora continua

Los principales objetivos de la mejora continua son 3:

a) Satisfacción de clientes y consumidores

Satisfacer plenamente a los clientes y consumidores, mediante la entrega de altos valores a cambio de los precios aportados. Lograr cada día mayores niveles de satisfacción es lo que hace posible contar con la lealtad de los consumidores, permitiendo de tal manera altos e incrementados niveles de rentabilidad. Para hacer factible dichos niveles de satisfacción la empresa debe empeñarse en reducir los costos, reducir los ciclos de procesos, incrementar los niveles de calidad y generar altos niveles de productividad.

b) Generar valor agregado

Reducir a su mínima expresión las actividades irrelevantes en cuanto a la generación de valor añadido para los clientes externos, y reducir al mismo tiempo los niveles de fallas y errores, permitirá generar mayores valores agregados al menor costo posible.

c) Incrementar la efectividad y eficiencia

Lograr los más altos grados de efectividad y eficiencia son en pocas palabras los objetivos supremos que todo sistema de mejora continua que se precia de tal debe lograr de manera armónica e integral.

Fases de la Metodología para el manejo de Mejora continua

Para establecer una metodología clara y comprender la secuencia de actividades o pasos que se deben aplicar para la Mejora Continua de los procesos; primero, el responsable del área debe saber qué mejorar.

El punto de partida para la Mejora continua, es reconocer que se tiene una no-conformidad o problema, por lo que se concluye que el mejoramiento avanza día a día resolviéndose diferentes problemas. Sin embargo, para consolidar el nuevo nivel de mejora, este debe ser estandarizado, bien sea en un procedimiento, instrucción de trabajo o en los niveles de desempeño.

Características de Mejora continua

El sistema de mejora continua debe estar enfocado en los procesos, y estos procesos enfocados mediante las diversas actividades y subprocesos que lo componen, de una manera que se pueda lograr una mayor fluidez en sus ciclos, a un menor costo y mayor nivel de calidad.

Todos los integrantes de la organización deben ir de la mano con los avances tecnológicos y científicos para mejorar tanto los productos como los servicios mediante la aplicación de nuevas tecnologías, nuevos métodos de trabajo y conocimientos sobre el manejo de grupos para el desenvolvimiento futuro de la empresa.

La mejora continua constituye una acción estratégica para poder responder a los objetivos definidos. Una estrategia es mejorar los procesos mediante la incorporación de nuevas funciones para aumentar el rendimiento, tener menores costos de producción, mayor variedad de productos dándoles un mayor valor agregado lo cual generará una mayor demanda de los consumidores hacia los productos de la organización.

Por último con la mejora continua, se obtendrá una cultura y una filosofía de vida y de trabajo, que hace de los pequeños, medianos y grandes cambios una necesidad y obligación para las empresas, los consumidores y ellos mismos.

A continuación se muestra los conceptos de algunos autores:

James Harrington (1993), para él mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso.

Fadi Kabboul (1994), define el Mejoramiento Continuo como una conversión en el mecanismo viable y accesible al que las empresas de los países en vías de desarrollo cierran la brecha tecnológica que mantienen con respecto al mundo desarrollado.

Abell, D. (1994), da como concepto de Mejoramiento Continuo una mera extensión histórica de uno de los principios de la gerencia científica, establecida por Frederick

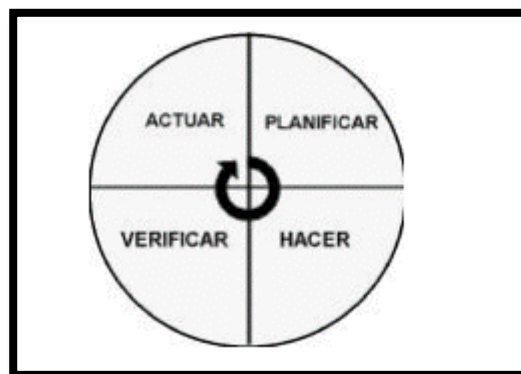
Taylor, que afirma que todo método de trabajo es susceptible de ser mejorado (tomado del Curso de Mejoramiento Continuo dictado por Fadi Kbboul).

Eduardo Deming (1996), según la óptica de este autor, la administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado Mejoramiento Continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca.

Dentro de los principios básicos de la calidad está la prevención y las constantes mejoras. Esto quiere decir que la calidad es un factor importante cuyo objetivo es encontrar los problemas lo más rápido posible después de que ocurran. Entonces la calidad se puede representar en un sistema de acciones preventivas y correctivas llamado "**ciclo de Deming**":

Este sistema, representa el ciclo Deming y se llama PDCA, que consiste en las iniciales del inglés de los 4 pasos siguientes:

Figura N° 31: Ciclo de Deming



Fuente: ISO 9000:2008

- **Planear (plan):** Definir los objetivos a alcanzar y planificar cómo implementar las acciones
- **Hacer (do):** Implementar las acciones correctivas
- **Controlar (check):** Verificar que se logre el conjunto de objetivos
- **Actuar (act):** Según los resultados obtenidos en el paso anterior, tomar medidas preventivas

1.3.3. Marco conceptual

Los estándares de trabajo en la empresa COFACO no son las deseadas debido a la mala gestión de los jefes de área debido a que no cuentan con programas de trabajo, además se observa un desorden en los procesos y la mala distribución de estas a la hora de su operación.

Por otro lado se observa en los operarios desmotivación y estrés porque no reciben un buen trato de sus jefes realizando así sus trabajos sin ganas perjudicando notoriamente en la producción.

La selección del personal es muy importante en todas las empresas pero en COFACO se observa que no existe procedimientos estandarizados para su selección, es decir, el área de recursos humanos no cumplen con los requisitos establecidos.

Por último la climatización no está siendo controlada adecuadamente, a pesar que este sistema es de fácil manejo los encargados del sistema no supervisan la temperatura del ambiente el cual es muy importante en el proceso de producción.

Además se escucha opiniones de trabajadores que se encuentran demasiado desmotivados en su trabajo debido al exceso esfuerzo que se observa dentro del proceso.

En algunos casos el personal no se encuentra en condiciones seguras de trabajo debido al inadecuado manejo del control de seguridad en la planta y la falta de supervisión durante el proceso de operación.

Durante el proceso de fabricación el estrés y el desorden generan grandes problemas al trabajador quien demuestra un bajo rendimiento de trabajo.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Cómo la aplicación de la mejora de proceso incrementa la productividad del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A, Los Olivos, 2017?

1.4.2. Problema específico

¿Cómo la aplicación de la mejora de proceso incrementa la eficiencia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A, Los Olivos, 2017?

¿Cómo la aplicación de la mejora de proceso incrementa la eficacia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A, Los Olivos, 2017?

1.5. Justificación

Justificación económica

De la implementación de esta herramienta permitirá generar ganancias económicas ya que se incrementará la productividad del hilo y reducirá los costos de los recursos utilizados.

Justificación técnica

De la implementación de esta herramienta permitirá mejorar el proceso de producción y brindará la oportunidad de una mejor visualización del proceso, de modo que se podrá lograr el incremento de la productividad pues se optimizará el uso de los recursos y se evitará las horas extras, lo que se reflejará finalmente en la calidad de los productos de la empresa.

Justificación social

De la implementación de esta herramienta permitirá contribuir enormemente con la empresa aportando en mejoras en el aspecto productivo evitando esfuerzos innecesarios sin necesidad de sobretiempos para satisfacer las necesidades de los colaboradores mediante incentivos motivacionales para lograr un excelente clima laboral.

1.6. Objetivo

1.6.1. Objetivo general

Determinar cómo la aplicación de la mejora de proceso incrementa la productividad del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A, Los Olivos, 2017.

1.6.2. Objetivo específico

Determinar como la aplicación de la mejora de proceso incrementa la eficiencia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A, Los Olivos, 2017.

Determinar como la aplicación de la mejora de proceso incrementa la eficacia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A, Los Olivos, 2017.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

La aplicación de la mejora de proceso incrementa la productividad del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A, Los Olivos, 2017.

1.7.2. Hipótesis específico

La aplicación de la mejora de proceso incrementa la eficiencia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A, Los Olivos, 2017.

La aplicación de la mejora de proceso incrementa la eficacia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A, Los Olivos, 2017.

II. MÉTODO

2.1. Tipos y diseños de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

Valderrama, Santiago (2002), menciona que cuando nos referimos a los tipos de investigación aludimos a la clasificación de la investigación. Tradicionalmente existen tres tipos de investigación, tienen objetivos y estrategias diferentes para llevar a cabo el proceso investigativo.

Por su finalidad es aplicada, en razón a que tiene como finalidad la resolución de problemas prácticos utilizando teorías ya existentes (conocimientos básicos) y conseguir un beneficio la cuál coincide con Best (1998), quien indica que la investigación aplicada movida por el espíritu de la investigación fundamental, ha enfocado la atención sobre la solución de problemas más que sobre la formulación de teorías, se refiere a resultados inmediatos y se halla interesada en el perfeccionamiento de los individuos implicados en el proceso de la investigación. (p.123).

Por su nivel es descriptiva, en razón a que se utiliza el método de análisis y busca precisar propiedades, características y rasgos importantes de las variables que intervienen en el estudio la cual coincide con Hernández (2010), quien menciona que es descriptiva porque busca especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, es decir, únicamente pretende medir y recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren. (p.80).

Por su nivel es explicativa, en razón de que busca explicar la relación entre las variables de estudio para conocer su estructura y los aspectos que intervienen en la dinámica de aquellos la cual coincide con Valderrama (2002), Quien menciona que los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos, así como del establecimiento de relaciones entre conceptos, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. (p.172).

Por su enfoque es cuantitativa, a razón de que el análisis se fundamenta en aspectos observables y susceptibles de medición, para lo cual utiliza pruebas estadísticas la cual coincide con Valderrama (2002), quien indica que tiene enfoque cuantitativo que se trata de proyecciones de planteamientos filosóficos que suponen tener determinadas concepciones del fenómeno que se quiere indagar. (p.106).

2.1.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es cuasi experimental, a razón de que vamos a tener un control de las variables y utilizar muestreo aleatorio cuando no es factible emplear el diseño experimental verdadero, también manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para ver su afecto y relación con una o más variables dependientes.

Por su alcance temporal es longitudinal, a razón de que a la población de estudio se la medirá mínimo dos veces la cual coincide con Valderrama (2002), quien nos dice que es longitudinal porque analizan cambios a través del tiempo en determinadas variables o en relaciones entre las variables. (p.180).

2.2. Operacionalización de las variables

2.2.1. Mejora de proceso

La mejora de procesos es la solución a un problema mediante el estudio de tiempos y métodos permitiendo optimizar los procesos a cual coincide con Lefcovich (2009), quien menciona que la mejora de proceso es el conjunto de actividades que, dentro de una organización, pretenden conseguir que las secuencias de actividades cumplan lo que esperan los destinatarios de las mismas.

Las dimensiones de mejora de procesos en el proyecto de investigación son:

Estudio de métodos

FÓRMULA: $\%AV = \frac{\Sigma AV}{\Sigma AT} * 100$

Estudio de tiempos

FÓRMULA: $TS = TN * FC$

2.2.2. Productividad

La productividad es un indicador sustancial para una empresa, la cual se obtiene de la multiplicación de la eficiencia por eficacia, es decir la optimización de recursos por objetivos trazados la cual coincide con Gutiérrez y De la Vara (2012), quien indica Productividad es el producto obtenido de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como uso de los recursos para lograr los objetivos trazados, respectivamente.

Las dimensiones de la productividad en el proyecto de investigación son:

Eficiencia

FÓRMULA: $\%E = \text{HRS. R.} / \text{HRS. E.} * 100$

Eficacia

FÓRMULA: $\%E = \text{UNID. P.} / \text{UNID. PR.} * 100$

MATRIZ DE OPERACIONALIDAD

Variable independiente Mejora de procesos	Lefcovich (2009): La mejora de proceso es el conjunto de actividades que, dentro de una organización, pretenden conseguir que las secuencias de actividades cumplan lo que esperan los destinatarios de las mismas.	La mejora de proceso es la solución a un problema mediante el estudio de tiempos y métodos permitiendo optimizar los procesos.	Estudio de métodos	% de actividades que agregan valor	$\%AV = \frac{\Sigma AV}{\Sigma AT} * 100$ %AV: Actividades que agregan valor ΣAV: Actividades que agregan valor ΣAT: Actividades totales	RAZÓN
			Estudio de tiempos	Valor del tiempo normal y el tiempo estándar	$TS = TN * FC$ $TN = TO * V + TP$ FC: Factor de concesión TN: Tiempo normal TS: Tiempo estándar TP: Tiempo de proceso TO: Tiempo observado	RAZÓN
Variable dependiente productividad	Gutiérrez y De la Vara(2010): Productividad es el producto obtenido de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como uso de los recursos para lograr los objetivos trazados, respectivamente.	La productividad es un indicador sustancial para una empresa, la cual se obtiene de la multiplicación de la eficiencia por eficacia, es decir la optimización de recursos por objetivos trazados.	Eficiencia	% de eficiencia	$\%E = \frac{HRS. R.}{HRS. E.} * 100$ %E: Porcentaje de eficiencia HRS. R.: Horas reales HRS. E.: Horas estimadas	RAZÓN
			Eficacia	% de eficacia	$\%E = \frac{UNID. PR.}{UNID. P.} * 100$ %E: Porcentaje de eficacia UNID.PR: Unidades producidas UNID. P.: Unidades programadas	RAZÓN

2.3. Población, muestra, muestreo

2.3.1. Población

La población según Valderrama, (2011), es el conjunto de la totalidad de las medidas de las variables en estudio, en cada una de las unidades del universo, es decir es el conjunto de valores que cada variable toma en las unidades que conforman el universo. (p. 182).

La población que se estudiará será las horas reales de producción y las horas programadas de producción generados durante cada mes en relación a la producción de conos de hilo mensual y las unidades programadas de los recursos durante cada mes con las unidades producidas mensualmente, todos estos datos fueron obtenidos a través de la base de datos de la empresa.

2.3.2. Muestra

La muestra según Valderrama, (2011), es un conjunto representativo de un universo o población. Es representativo, porque refleja fielmente las características de la población cuando se aplica la técnica adecuada de muestreo de la cual procede. (p. 184).

Entonces la muestra será obtenida en un lapso de tiempo marcado en un antes y después del uso de la herramienta, en nuestro caso será de 30 días antes y 30 días después.

2.3.3. Muestreo

El muestreo según Tamayo, (1990), es la selección de las subpoblaciones del tamaño muestral, a partir de los cuales se obtendrá los datos que servirán para comprobar la verdad o falsedad de la hipótesis y extraer inferencias acerca de la población de estudio. (p.147).

2.3.3.1. Muestreo probabilístico

Gomero (1997), sostiene que el muestreo probabilístico, las unidades de análisis u observación son seleccionadas en forma aleatoria, es decir, al azar cada elemento tiene la misma probabilidad de ser elegido y es posible conocer el error de muestreo o sea, la diferencia entre el estimador y el parámetro (p.189).

a. Muestreo aleatorio

Molina (2010), sostiene que el muestreo aleatorio es cuando todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados en la muestra y esta es conocida. Este tipo de muestreo es más recomendable, pero resulta mucho más difícil de llevarse a cabo, por lo tanto, es más costoso. (p.46).

b. Muestreo sistemático

Valderrama (2011), nos menciona que el muestreo sistemático es cuando los elementos son seleccionados de manera ordenada. (p.190).

c. Muestreo estratificado

Valderrama (2011), dice que el muestreo estratificado consiste en dividir a la población en subconjuntos o estratos cuyos elementos poseen características comunes. Así los estratos son homogéneos internamente, pero entre estratos son diferentes y luego se realiza un muestreo aleatorio simple en cada estrato, proporcional a su población. (p.191).

2.3.3.2. Muestreo no probabilístico

Según Valderrama (2011), en este tipo de muestreo puede haber clara influencia del investigador, pues este selecciona la muestra atendiendo a razones de comodidad y según su criterio, por ello suele presentar grandes sesgos y es poco fiable, no se puede extrapolar los resultados a la población. (p.193).

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para la recolección, hemos usado la base de datos de la empresa, en ellas los jefes a cargo de la planta apuntan los datos de la producción del hilo mensualmente, y de los defectos del hilo para poder calcular el porcentaje de defectos por cada mes de producción. Datos importantes basándonos en que la planta se dedica a la exportación de sus productos.

2.4.1. Técnicas

Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican que luego de seleccionar el diseño de investigación apropiado y la muestra, se procede a la recolección los datos. Valderrama (2013) sostiene que las técnicas de recolección de datos son las diferentes maneras o formas de conseguir información (p.194).

En la presente investigación la técnica empleada será la Observación, pues permite registrar las características de las variables de estudio para observarlas mediante las dimensiones e indicadores. Utilizaremos entonces la ficha de registro de Toma de Tiempos, la ficha de registro del Diagrama de Actividades del Proceso y la ficha de Control de Producción, con el fin de realizar el análisis necesario.

2.4.2. Instrumento de recolección de datos

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) un instrumento de medición es un recurso utilizado por el investigador para registrar datos o información sobre las variables en estudio.

En este trabajo, el instrumento que se utilizará es el cronómetro, con el cual podremos medir los tiempos de operación de la muestra.

2.5. Validación y confiabilidad del instrumento de medición

Todo instrumento de medición ha de reunir dos características importantes, el de validez y confiabilidad de los resultados. Ambas muy importantes en la investigación científica porque los instrumentos de medición que se van a utilizar deben ser precisos y seguros.

2.5.1.- Validación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.200) la validez es el grado en que un instrumento mide con exactitud la variable que busca medir. Bernal (2010) agrega que a partir de este grado de validez se puede inferir conclusiones en base a los resultados obtenidos (p. 248).

Dicha validación en la presente investigación será realizada a través del Juicio de Expertos, en este caso tres ingenieros con el grado mínimo de Magister de nuestra casa de estudios.

Según Bisquerra (2005), esta validación determina el grado en que los ítems son una muestra representativa de todo el contenido a medir. Es decir que la pregunta debe tener relación con los elementos de los indicadores, por ejemplo si el instrumento es para medir actitudes de las personas, debe medir eso y no sus emociones. (p.91).

2.5.2. Confiabilidad

Según Bernal (2010) una pregunta que se debería hacer para establecer la confiabilidad de un instrumento de medición es ¿si se miden fenómenos o eventos una y otra vez con el mismo instrumento de medición, se obtienen los mismos resultados u otros muy similares? Si la respuesta es afirmativa, entonces se puede decir que el instrumento sí es confiable (p. 248). Es decir la confiabilidad es el grado en que un instrumento de medición produce resultados congruentes y coherentes, de acuerdo a la definición de Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.200).

Según Ruiz (2011), sostiene que la confiabilidad consiste en administrar dos veces una misma prueba a un mismo grupo de sujetos en un intervalo relativamente corto de tiempo. Estas dos distribuciones de puntajes se correlacionan y el coeficiente obtenido representa una estimación de la confiabilidad del instrumento. (p.4).

2.5.3. Método de análisis de datos

El análisis estadístico a utilizar es el descriptivo y el inferencial. El primero ya que con la implementación de la mejora de proceso se obtendrá un incremento de la productividad del hilo, es necesario utilizar herramientas, técnicas que describan el comportamiento de las variables; como histogramas, tablas, gráficos, entre otros.

El segundo método a emplear, es debido a que la presente investigación pretende contrastar sus variables a través de la prueba de hipótesis; con la ayuda de una herramienta informática del SPSS, se empleará una prueba de normalidad, de acuerdo a la cantidad de datos recolectados; si es mayor o igual a 30 se realizará Kolmogorov-Smirnov, de lo contrario si la cantidad es menor a 30 será ShapiroWilk, para determinar si los datos son paramétricos o no paramétricos. De acuerdo al resultado obtenido se realizará las pruebas de T-Student o Wilcoxon dependiendo si las variables son paramétricas o no paramétricas, respectivamente.

2.6. Aspectos éticos

Los aspectos éticos considerados en la presente investigación es el respeto total a la propiedad intelectual, por lo que cada autor consultado ha sido correctamente citado bajo las normas ISO 690. Así mismo, se mantendrá en total anonimato los productos fabricados del laboratorio en investigación y se mantuvo el respeto al área investigada. Cabe mencionar que el presente estudio ha sido aprobado por las autoridades competentes de la organización.

2.6.1. Base de datos antes de estudio

Se realizó la recolección de datos para poder realizar nuestro estudio de investigación y analizar los resultados.

Posteriormente se mostrará la base de datos de la productividad actual de la empresa a partir de la eficiencia y eficacia.

Se determina los datos de cada uno de los días durante los últimos 13 meses, su respectiva eficiencia, eficacia y productividad.

Estos datos me permiten observar para luego aplicar la mejora para poder comparar el antes y el después de los datos que se han obtenido.

Dentro de la recolección de los datos se demuestra las unidades producidas y las unidades programadas así como las horas reales y las horas estimadas.

Por último es importante mencionar que estos datos posteriormente se llevaran a un análisis estadístico mediante el spss donde se reflejará la mejora mediante un antes y un después.

2.7.- Desarrollo de la propuesta

2.7.1.- Descripción y organización de la empresa

2.7.1.1.-Identificación de la empresa

La empresa en estudio es una organización que tiene por finalidad la fabricación de prendas de vestir pero en este trabajo se analizará solo el área de hilandería

- **RUC:** 20550948029
- **RAZÓN SOCIAL:** COFACO INDUSTRIES S.A.C.
- **TIPO EMPRESA:** Sociedad Anónima Cerrada.
- **CONDICIÓN:** Activo.
- **FECHA INICIO:** 26 / Diciembre / 2012.
- **ACTIVIDAD COMERCIAL:** Fabricación de Prendas de Vestir.
- **CIIU:** 18100.
- **DIRECCIÓN LEGAL:** Jr. San Andrés #6299 - Zona Indust. Molitalia.
- **DISTRITO:** Los Olivos.

Representantes legales

- **GERENTE GENERAL:** Mitre Werdan Adib Alberto.
- **GERENTE:** Mitre Werdan Fahed Alfredo.
- **APODERADO:** Mitre Hodaly Kamel.
- **RESPONSABLE DE PLANTA DE HILANDERÍA:** German Martínez.
- **EMAIL:** gmartinez@cofaco.com.
- **CELULAR:** 940456184 (RPC).

2.7.1.2.-Breve reseña de la empresa

COFACO INDUSTRIES S.A.C. es una empresa textil, con más de 20 años en el mercado peruano, dedicada a la fabricación de prendas de vestir de alta calidad para grandes marcas reconocidas a nivel mundial como: Lululemon, Under Armour y Oakley que son exportadas a países como EE.UU., Canadá, México y Australia.

Está compuesto por tres plantas:

- **PLANTA DE HILANDERÍA:** en esta planta se realiza la fabricación del hilo teniendo como materia prima el algodón.
- **PLANTA DE TEJEDURÍA:** en esta planta se realiza la fabricación de la tela teniendo como materia prima el hilo

- **PLANTA DE CONFECCIONES:** en esta planta se realiza la fabricación de las prendas de vestir teniendo como materia prima la tela. Entre sus prendas que realiza están los polos, camisas, medias, prendas interiores etc.

2.7.1.3.- Plataforma Estratégica

La mayor carta de presentación de COFACO INDUSTRIES S.A.C. son: productos de alta calidad, productos que usan materia prima de los mejores valles algodóneros peruanos y productos hechos de polyester previamente aprobados después de varios análisis de calidad. La empresa se adecua a la flexibilidad de cambios de sus clientes ya que cuenta con una planta de hilandería, tejeduría, tintorería, acabados y confecciones, lo que nos hace mucho más competitivos.

Su principal mercado destino es EE.UU., debido a que cerca del 60% de prendas que se produce son destinadas a éste país, para marcas como LULULEMON, UNDER ARMOUR y OAKLEY poseen numerosas tiendas en EE. UU.

Misión

Satisfacer a nuestro cliente mediante la producción y comercialización de manufacturas textiles a un precio justo, derivado de una alta eficiencia general, una óptima calidad y cumplimiento, una continua innovación y un permanente espíritu de mejoría y crecimiento. Nuestro compromiso al desarrollar estas actividades, es un esfuerzo de equipo, es obtener una rentabilidad optima que nos permita mejorar la calidad de vida de los empleados, los accionistas y de la sociedad en general.

Visión

Ser los productores de las marcas más prestigiosas en las líneas: Textil – Hogar, Ropa Casual y Deportiva, participando activamente en los mercados internacionales

Objetivos Estratégicos

En la empresa cofaco S.A. busca mejorar su posición en el mercado, por ello como organización se plantea las siguientes metas y estrategias:

- Garantizar el cumplimiento de los requisitos y especificaciones pactados con el cliente.
- Mejorar los tiempos de entrega de los productos y/o servicios para sobrepasar las expectativas del cliente.
- Optimizar la disponibilidad de los recursos para los diferentes procesos.

Valores Corporativos

En la empresa cofaco S.A. el valor más importante y clave del éxito es su equipo de trabajo. Siendo sus valores los siguientes:

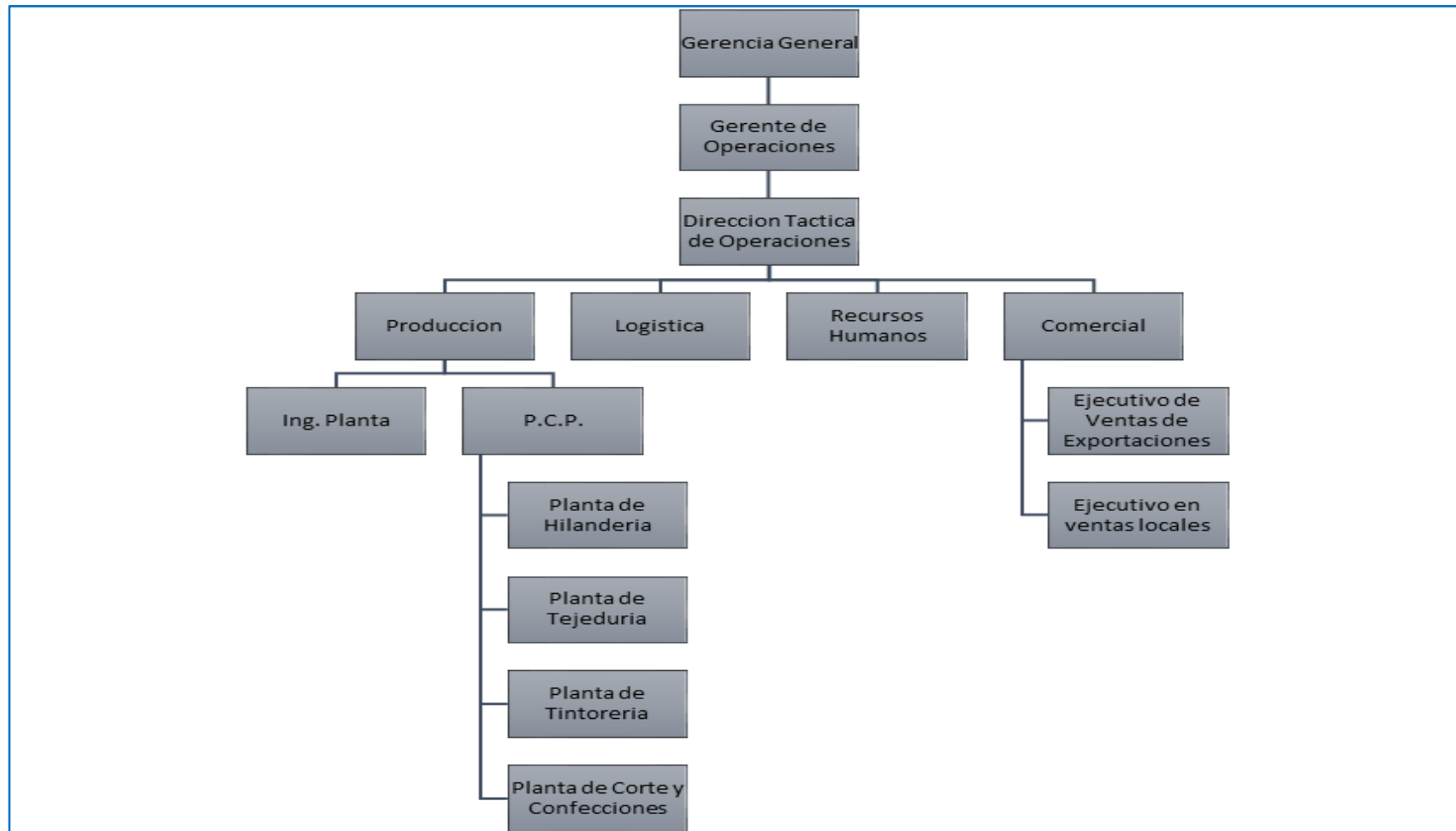
- Actitud de servicio: capacidad para el cumplimiento de tareas y resolución de problemas con los clientes.
- Innovación: en cada proceso se busca mejorar los procesos para cumplir estándares de calidad.
- Responsabilidad: brindar la información correcta y a tiempo, preservando la confidencialidad de los clientes.
- Integridad: capacidad para actuar conforme a lo establecido previamente con los clientes.

Organigramas de la Empresa

A continuación, se representa gráficamente la organización estructural y funcional de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C., donde sistemáticamente se aprecian las áreas, las personas y la forma de comunicación de las mismas:

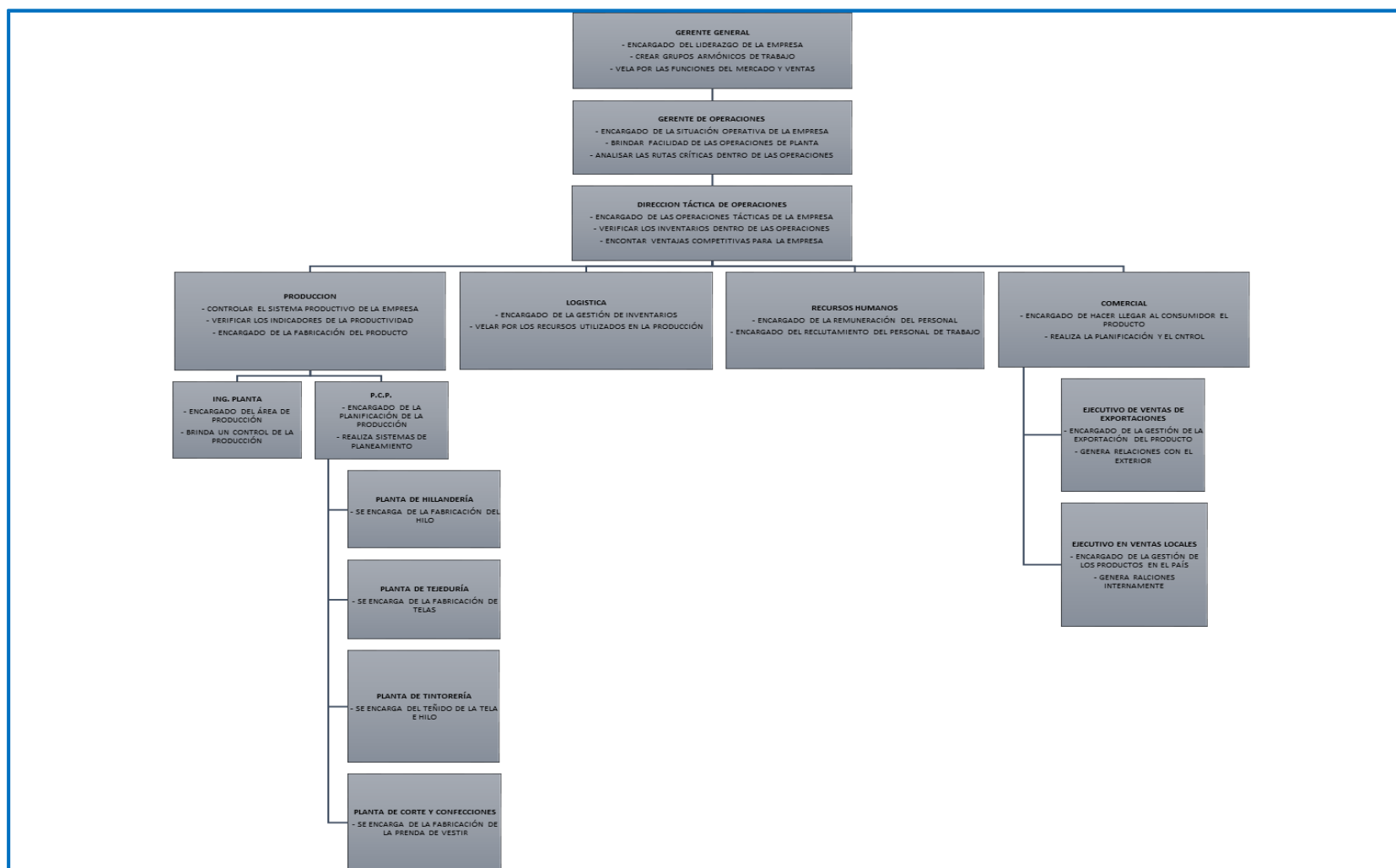
- Organigrama Estructural: se reflejan las relaciones jerárquicas de las áreas de la empresa.
- Organigrama Funcional: se representan las funciones principales asignadas a cada colaborador de la empresa en estudio, identificando lo que cada trabajador realiza y al área que pertenece.

Figura N° 32: Organigrama Estructural de la Empresa cofaco S.A.



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 33: Organigrama Funcional de la Empresa cofaco S.A.



Fuente: Elaboración Propia

2.7.1.4.-Bienes y/o servicios relevantes

COFACO INDUSTRIES S.A.C es una empresa dedicada a la confección y posteriormente exportación de prendas de tejido de punto en algodón y polyester, en especial T-shorts (Camiseta), Polo Camisero (también llamado polo box), blanco y en colores, cuyos diseños son especificados por los clientes. Para cumplir con sus pedidos COFACO INDUSTRIES S.A.C cuenta con una planta de hilatura, tejido, teñido y confección.

El 100 % de la producción de la empresa está enfocada para la venta al extranjero y se realiza únicamente sobre los pedidos que ponen los brokers internacionales. Estos pedidos son colocados con aproximadamente tres meses de anticipación.

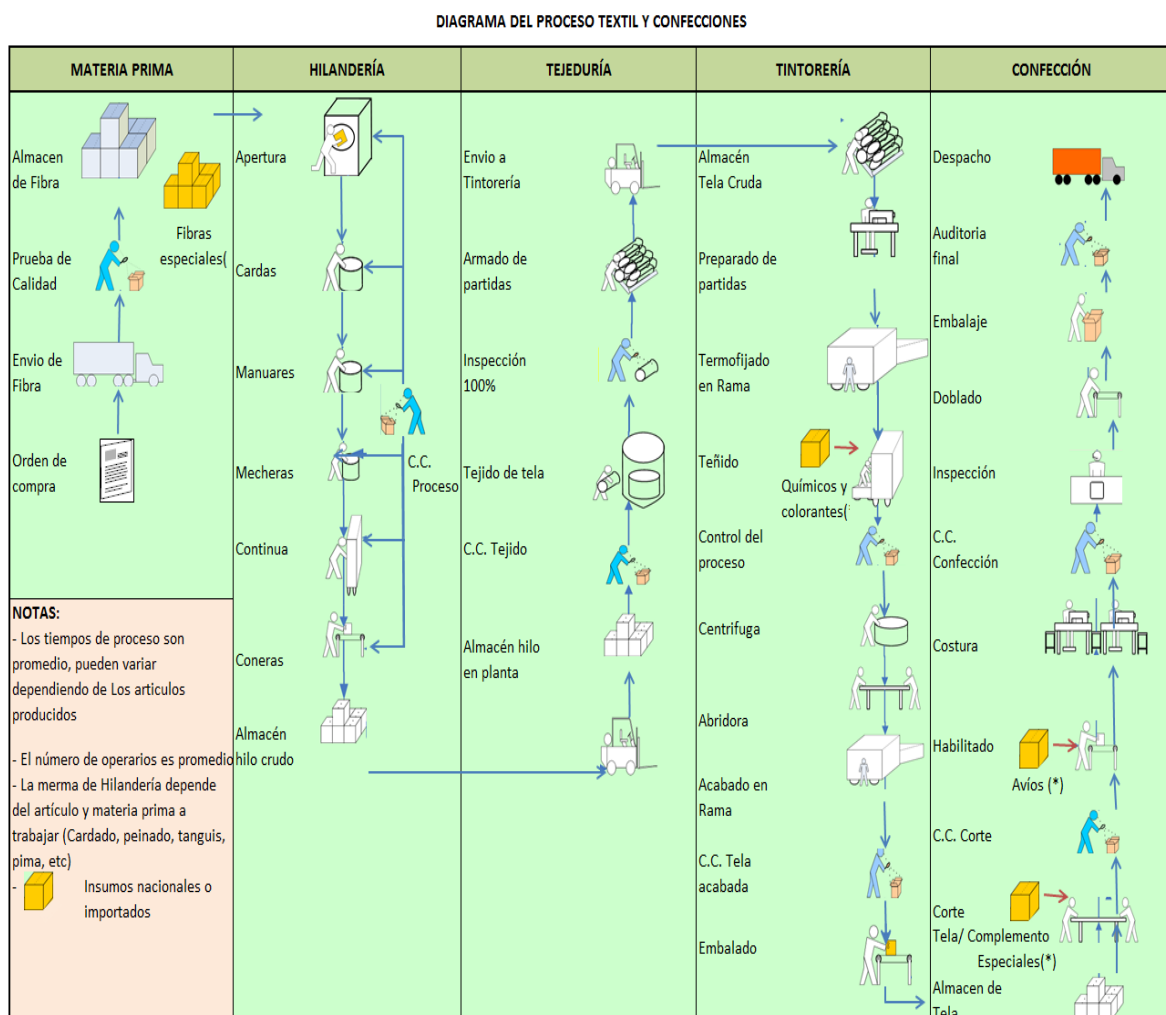
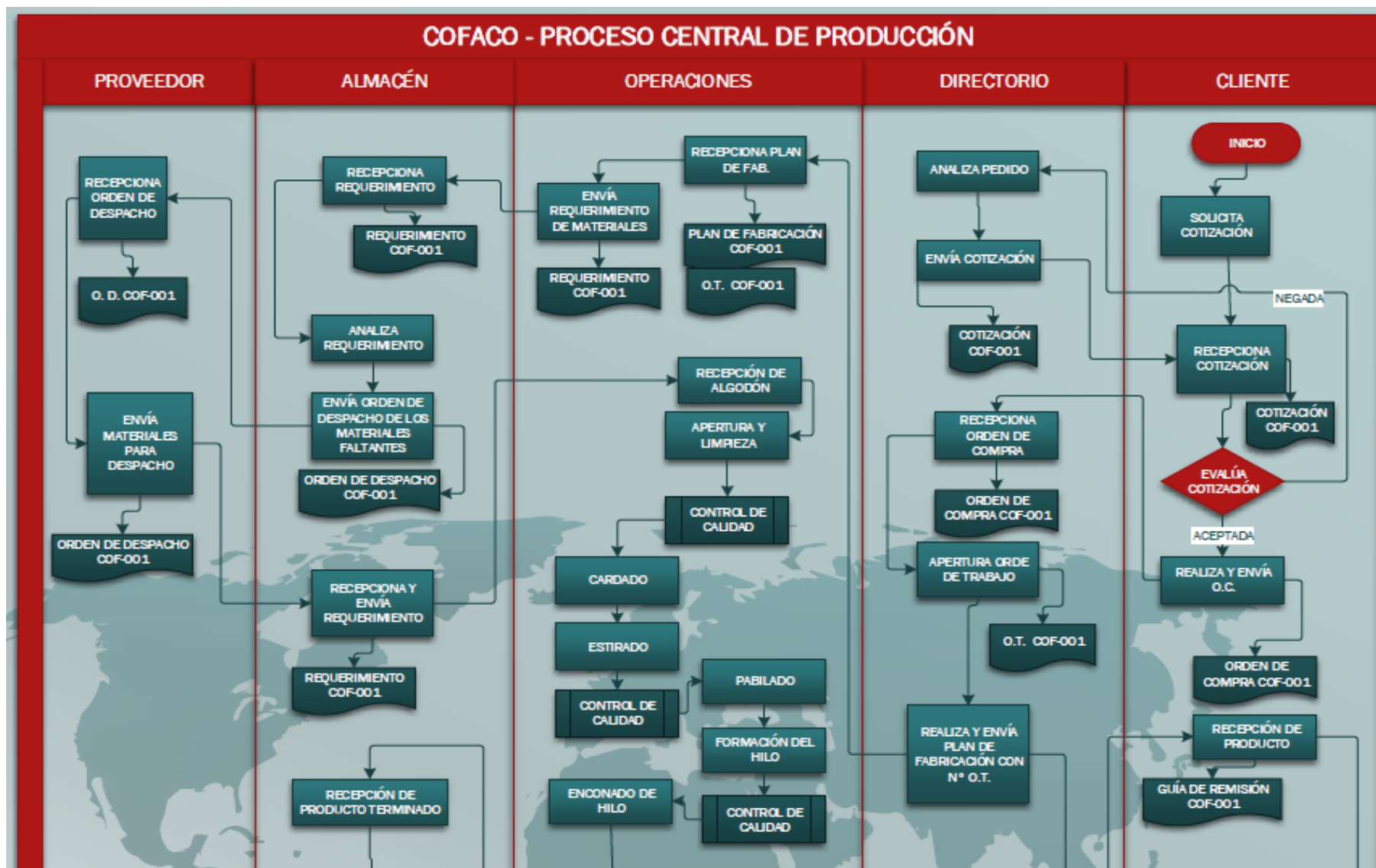


Figura N° 34: Flujos del proceso productivo



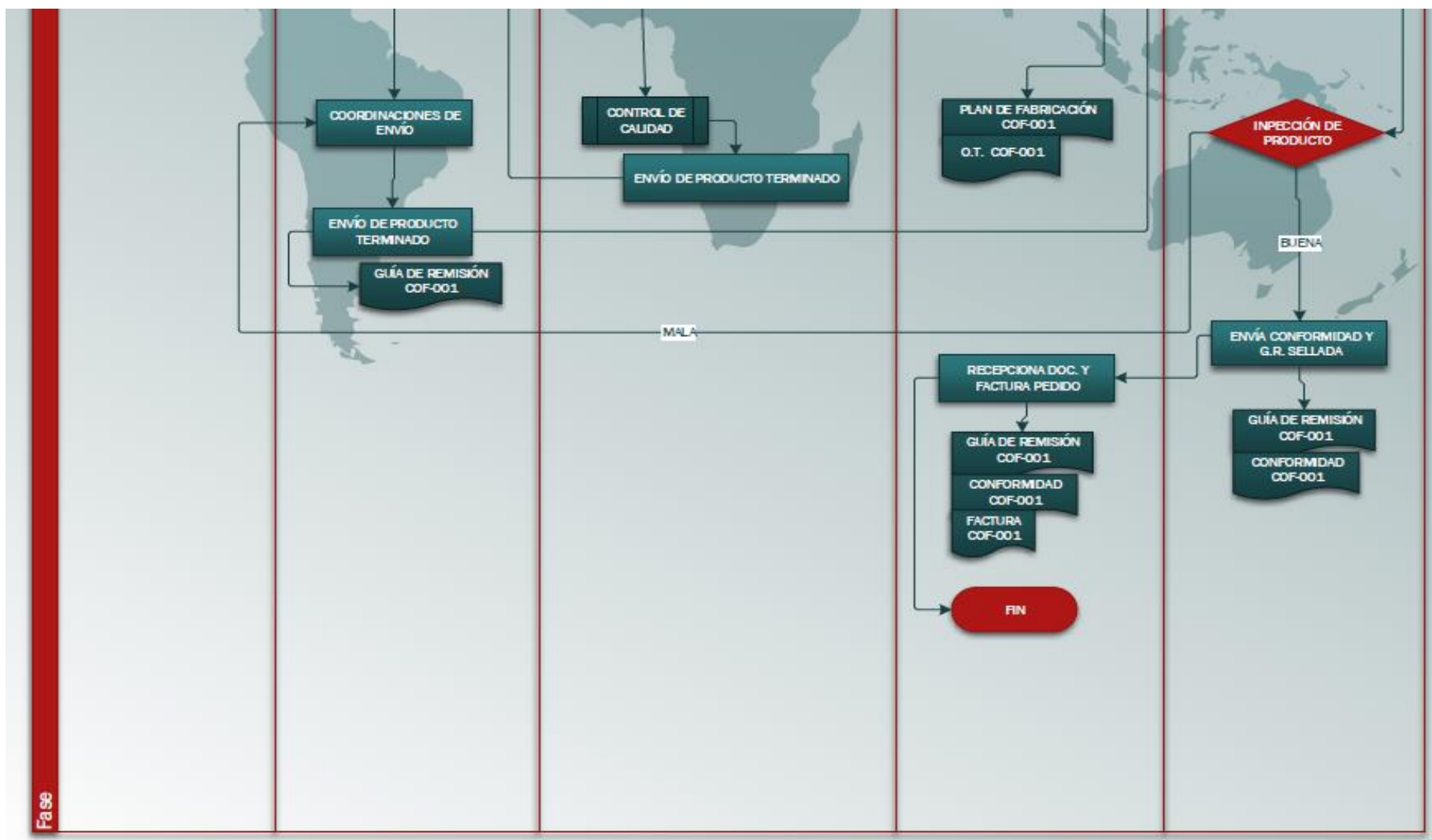


Figura N° 35: Cuadro del proceso central de producción

2.7.1.5.- Proceso central de producción de hilandería

Para cumplir con sus pedidos COFACO INDUSTRIES S.A.C cuenta con una planta de hilatura, tejido, teñido y confección. El 100 % de la producción de la empresa está enfocada en la venta al extranjero y se realiza únicamente sobre los pedidos que ponen los bróker internacionales. Estos pedidos son colocados con aproximadamente tres meses de anticipación. El proceso de hilado nos ofrece hilos de diferentes tipos como:

- **Hilos Pima**
- Hilos Tangüis
- Hilos de fantasía
- Hilos bucle

Los hilos pueden tener diferentes características físicas y a la vez garantiza la calidad de la misma, en este caso se estudiará los hilos Pima marcado en rojo.

El proceso de tejido nos ofrece telas muy variadas para la elaboración de los polos, shorts, etc.

El proceso de teñido nos ofrece gran variedad de colores en las telas e hilos, los colores más comunes son el azul, el negro, plomo.

2.7.2.- Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Línea de producción a estudiar

La línea de producción a estudiar en la planta de hilandería de la empresa cofaco S.A. abarca un conjunto de operaciones secuenciales para la fabricación de hilos de algodón Pima de título 60/1 debido a que es utilizado para camisas el cual genera mayor demanda en el extranjero y es el más producido en la empresa.

A continuación, se muestra en la tabla N° 6 los tipos de productos que se fabrican y su clasificación respectivamente para conocer más a detalle aquellos que generan mayor demanda en el mercado y aplicar la mejora correspondiente.

Tabla N° 5: Tipos de productos en la empresa COFACO S.A.

CLASIFICACIÓN	PRODUCTOS	INFORMACIÓN TECNICA DE LOS PRODUCTOS
PRIMARIOS	Hilos Pima	Estos productos representan el porcentaje mas elevado en ventas
	Hilos Tangüis	
SECUNDARIOS	Hilos de fantasía	Estos productos son los que representan un porcentaje mínimo de ventas a comparación del primario
	Hilos bucle	

Fuente: Elaboración Propia

Ahora se muestra la utilidad mensual de cada uno de los productos en valor monetario y en porcentaje.

Tabla N° 6: Porcentaje de utilidad de productos en la empresa COFACO S.A.

CLASIFICACIÓN	PRODUCTOS (EN BASE A 100 KILOS)	TIEMPO DE CICLO (MINUTOS)	UTILIDAD (MENSUAL)	% DE UTILIDAD
PRIMARIOS	Hilos Pima	4 - 9	S/. 50,000.00	50
	Hilos Tangüis	10 - 13	S/. 25,000.00	25
SECUNDARIOS	Hilos de fantasía	14 - 18	S/. 15,000.00	15
	Hilos bucle	19 - 25	S/. 10,000.00	10
			S/. 100,000.00	100

Fuente: Elaboración Propia

Los productos primarios están compuesto por hilos Pima y tangüis pero en este proyecto nos enfocaremos en el primero, a razón de que representa el 50% de las utilidades con (S/. 50,000.00), entonces son las que generan mayor ventas durante el año y a la cual aplicaremos la mejora.

A continuación, se muestra el diagrama de operaciones del proceso (DOP) de la empresa, en la cual se le aplicará la mejora:

Diagrama operativo de proceso de Hilo Pima

El proceso de producción de hilo Pima se detalla a continuación en el siguiente diagrama, donde se muestra la situación actual para la producción.

Diagrama operativo de proceso de Hilo Pima

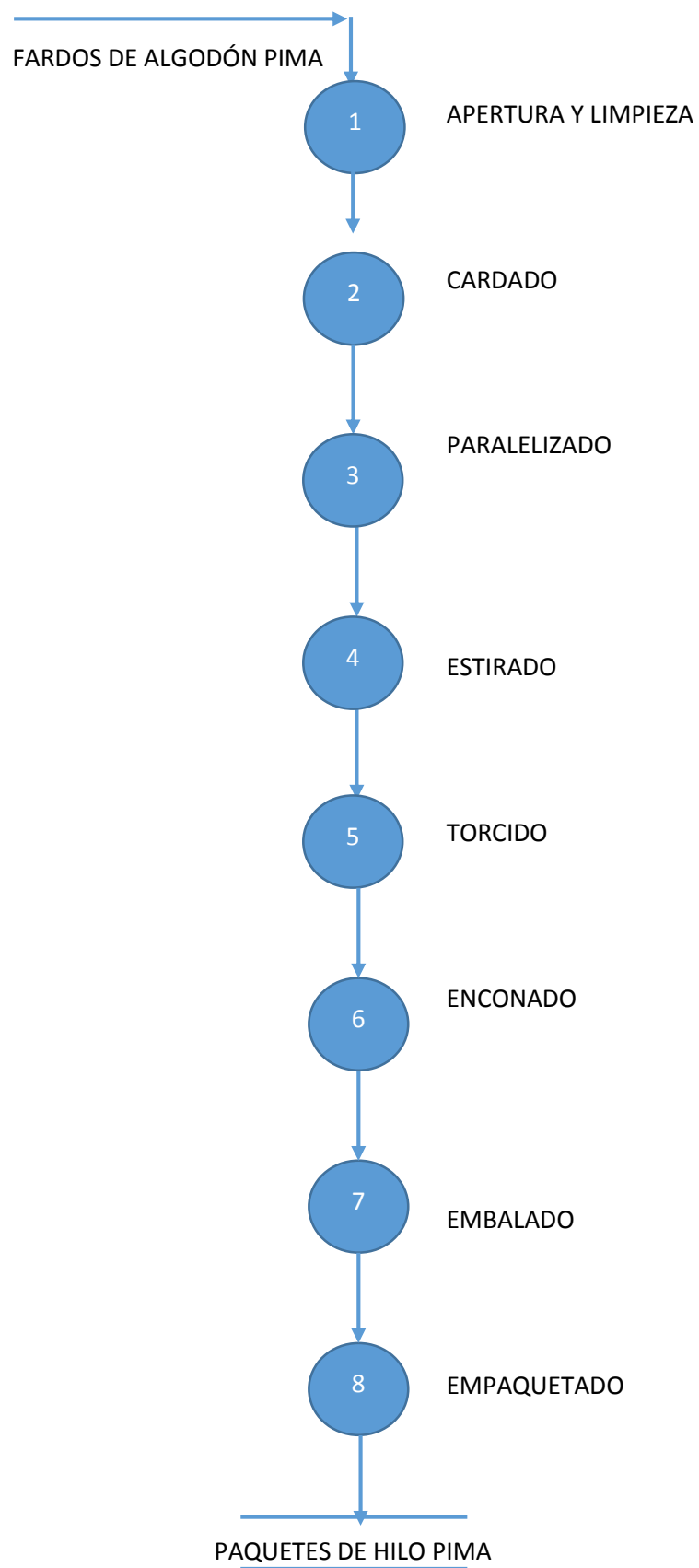
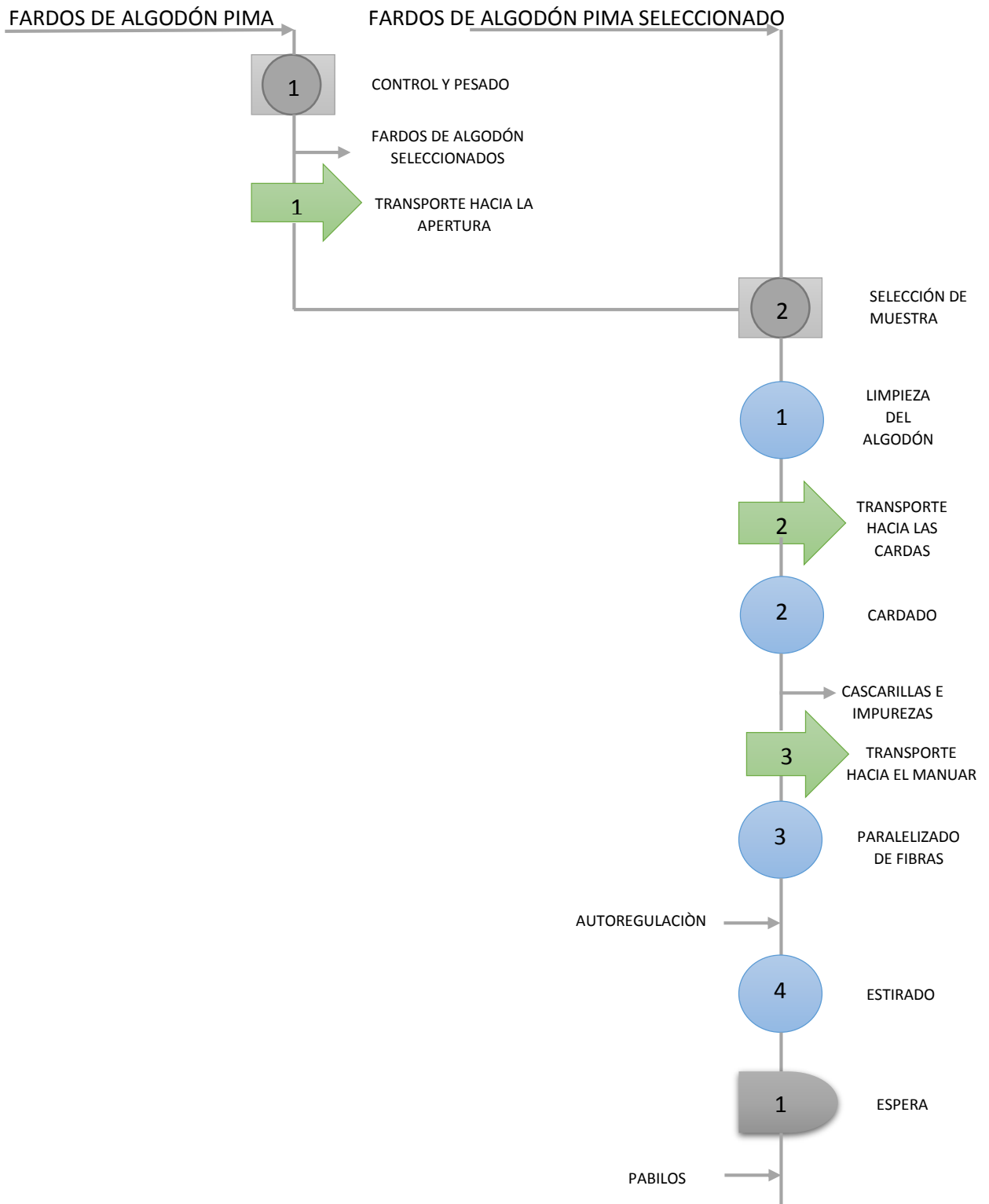







Diagrama de análisis de proceso de Hilo Pima

El proceso de producción de hilo Pima se detalla a continuación en el siguiente diagrama DAP, donde se muestra la situación actual para la producción.



ACTIVIDAD	NÚMERO
	8
	0
	1
	4
	2
TOTAL	15

Fuente: Elaboración Propia

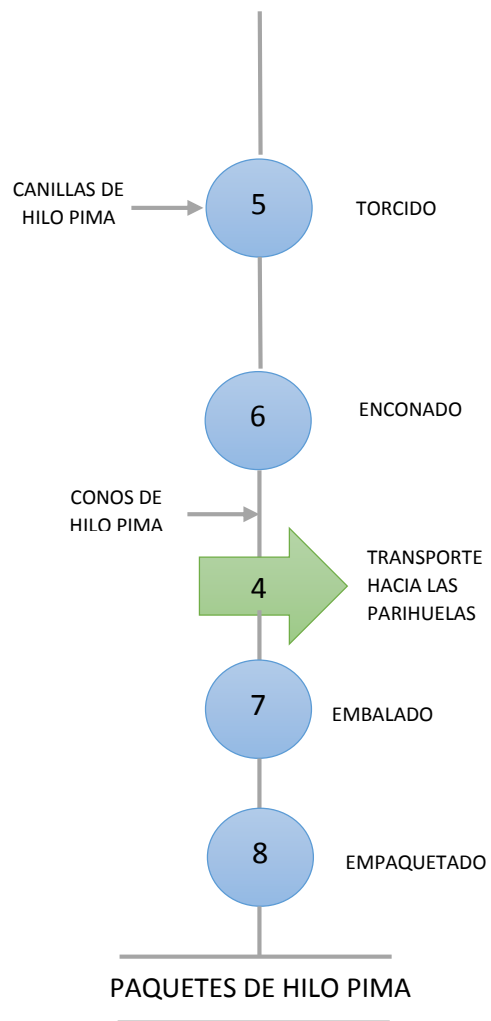


























Tabla N° 7: Diagrama de análisis de proceso de hilo Pima actual

A continuación se muestra cada una de las actividades detalladas en el formato DAP de hilo Pima, así como el tiempo de cada una de ellas y el espacio de trabajo para posteriormente realizar nuestra toma de tiempos para determinar el tiempo estándar de cada una de las actividades.

Cada una de estas actividades determina el tiempo que cada operario labora en su puesto de trabajo.

Tabla N° 8: Diagrama de análisis de proceso de Hilo Pima actual

Área:	Hilandería					Resumen				
Producto:	Hilo de algodón					Eventos	Cant. Presente	Actividades AV	Cant. Mejorada	
Actividad:	Fabricación de hilos					Operación	41			
Fecha:	24/08/2017					Transpote	8			
Operador:		Analista:	Germán Martínez			Esperas	0			
Método:	Actual	Presente:				Inspección	13			
		Mejorado:				Almacenamiento	0			
comentarios:						Total:	62			
Se analiza las actividades para determinar cuales son las mas importantes dentro de los procesos						Tiempo total:	1080	Minutos	18	Horas
						Distancia total:	179	Metros	0.179	Kilómetros
						Costo real:				
Descripción de actividades		Simbología				Tiempo	Distancia	Observaciones/recomendaciones		
						(Minutos)	(Metros)			
APERTURA Y LIMPIEZA										
1	Conectar la máquina						0.18		Tener cuidado al conectar	
2	Alimentación de materia prima						23	15		
3	Selección de algodón						13			
4	Regulación del sistema de alimentación						27			
5	Selección de cascarillas e impurezas						13			
6	Regular sistema de aspiración						27			
7	Inspección de material a la salida						11			
8	Verificación de limpieza de algodón						10			
CARDADO										
9	Conectar la máquina						0.18			
10	Regular compuerta de alimentación						27		Tener mucho cuidado con la regulación	
11	Transporte de algodón limpio						18	5		
12	Calibración de chapones						27			
13	Regulación de embudo de velo						27			
14	Control de neps en el velo						21			
15	Transporte de bote						18	10		
16	Cambio de bote						13			
PARALELIZADO										
17	Conectar la máquina						0.17			
18	Alimentación de cintas de algodón						22			
19	Regulación de autorregulador						27			
20	Calibración del tren de estiraje						27			
21	Pinzaje del tren de estiraje						27		Se realiza la presion de brazos	
22	Pesado de cintas paralelizada						21	20		
23	Control de título de cinta paralelizada						21			
24	Transporte de bote de cinta paralelizada						18	10		

ESTIRADO									
25	Conectar la máquina						0.17		
26	Alimentación de cintas paralelizadas						22		
27	Ecartamiento del tren de estiraje						27		
28	Cambio de bobinas nuevas						22	3	
29	Control de sistema neumático						21		
30	Titular el pabito estirado						21	20	Se realiza en bobinas por tramo
31	Empalme de pabito en los dedos de aleta						13		
32	Cambio de botes de alimentación						13	5	
33	Transporte de bobinas de pabito						18	10	
TORCIDO									
34	Conectar la máquina						0.17		
35	Alimentación de bobinas de pabito						22		
36	Cambio de cursores según título						13		
37	Encanillado del hilo en canillas						21		
38	Empalme de hilo en canillas						14		
39	Titular las canillas de hilos torcidos						22	20	Se realiza en canillas por tramo
40	Control de irregularidad del hilo						21		
41	Cambio de canillas de hilo						22		
42	Transporte de canillas de hilo						18	10	
ENCONADO									
43	Conectar la máquina						0.17		
44	Alimentación de canillas de hilo						22		
45	Calibración de spliser						27		
46	Colocación de parafina						13		
47	Control de color de parafina						13		
48	Empalme de hilo en el cono						11		
49	Cambio de conos de hilo						13		
50	Titular los conos de hilos						21	20	Se titulan el peso de los conos
51	Transporte de conos de hilo						18	8	
EMBALADO									
52	Colocación de conos en los moldes						22		
53	Embalamos los conos con cinta						22		Con cinta adhesiva
54	Se coloca el sticker de información						11		
55	Se controla que todos tengan su sticker						21		
56	Se digita la información de los datos						18		
57	Se realiza la orden de salida						14		Se realiza el papeleo
58	Transporte de conos embalados						18	8	
EMPAQUETADO									
59	Se coloca el cono embalado en paquetes						21		
60	Se realiza un control final para su salida						10		
61	Se verifica la orden de salida						13		
62	Transporte de paquetes al camión						18	15	camiones grandes

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 8 se muestra el diagrama de análisis de proceso de hilo Pima donde se observa cada una de las actividades dentro del proceso de producción, está compuesto por 41 operaciones, 8 transportes, 0 demoras, 13 inspecciones y 0 almacenamiento haciendo un total de 62 actividades. También se puede ver que todas las actividades hacen un total de 179 metros de recorrido y 367.58 minutos de tiempo.

Todas las actividades fueron clasificadas en dos grupos aquellos que agregan valor y aquellos que no agregan valor dentro del proceso, siendo 55 actividades la que agregan valor y 7 actividades que no agregan valor en la fabricación de hilo Pima en la empresa cofaco S.A.

De esto también se deduce que el porcentaje total de actividades que agregan valor al proceso de producción de hilos Pima es:

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{55}{62} = \mathbf{88.71\%}$$

En el caso de los tiempos Improductivos, es decir, las que no agregan valor al proceso son el 49% del total de actividades.

Este cálculo de uno de los indicadores de la variable independiente nos permite obtener las actividades que agregan valor al proceso para poder demostrarlo en los resultados.

Según el cálculo realizado el 88.71% son aquellas que agregan valor del total de actividades.

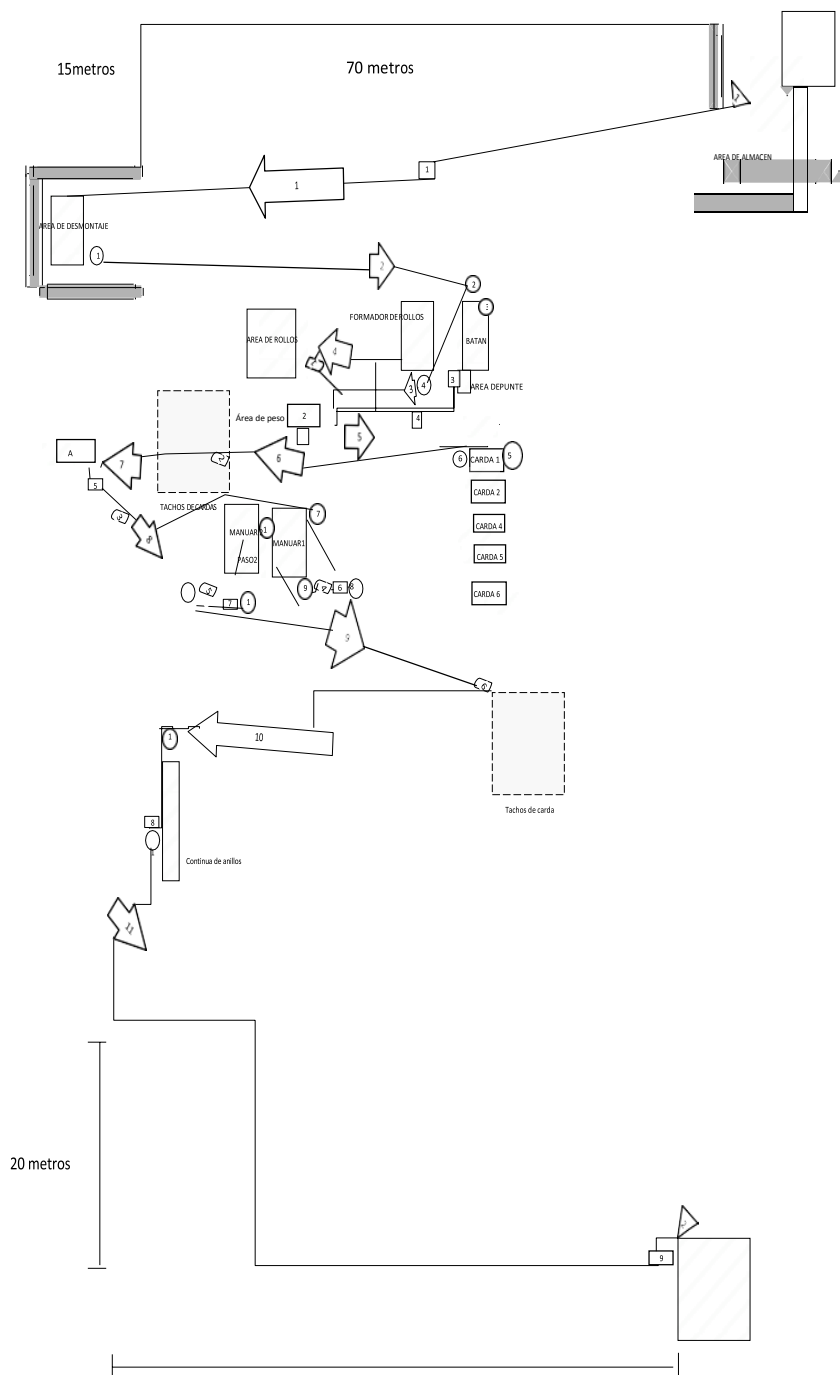
Es importante tener en cuenta la distancia de recorrido y el tiempo de cada actividad dentro del proceso de producción.

Por último el porcentaje de actividades que no agregan valor serán los que se eliminarán para dar solución de mejora dentro del proceso de fabricación de hilo Pima en la empresa cofaco S.A.

Diagrama de recorrido del proceso de Hilo Pima

A través del diagrama de recorrido se muestra el desplazamiento de material y personas para la elaboración de hilo Pima.

Figura N° 36: Diagrama de recorrido del proceso de Hilo Pima



Fuente: Elaboración Propia

2.7.2.1.- Descripción general de los procesos de fabricación de Hilo Pima

APERTURA Y LIMPIEZA

La materia prima que es el algodón Pima en grandes fardos ingresan al primer proceso que es la apertura y limpieza que consiste en provocar la apertura de las fibras en copos y la limpieza profunda de las mismas mediante la eliminación de cascarilla, hojitas y tierra, luego de esta limpieza los copos de fibras pasan a la mezcladora, cuya función específica es acumular sucesivas capas de algodón en los distintos silos que componen la máquina para generar una mezcla homogénea de manera constante.

CARDAS

Luego pasa por la carda que termina haciendo la napa de fibras mechas, para que pasen al estirador, se hacen mechas para que estas fibras de algodón ya estén bien clasificadas como fibras limpias ya sea fibras cortas o filamento todas estas que sean naturales y tengan un defecto de suciedad natural el cardado hace que quede más suave y que se formen las mechas para pasar al estirador.

MANUAR 1 Y 2

Es paralelizar, doblar, mezclar y entregar una cinta uniforme a la siguiente etapa del proceso, sin tramos gruesos ni delgados, con peso y longitud controlados produce un doblado y un estiraje para obtener la mayor regularidad posible de la cinta saliente. Estas cintas a la salida del manuar son depositadas en botes que son enviados a alimentar a las máquinas de hilatura.

MECHERA

Es el de adelgazar la mecha proveniente del estirador, para evitar que exista un estiraje demasiado alto en la continua, los hilos finos es necesario producir pabilo para obtener una mejor calidad de hilo, ya que los sistemas de alto estiraje tienen un límite máximo de cincuenta, para producir hilos finos se necesitaría una mecha muy delgada la cual no tendría resistencia por falta de torsión y se rompería constantemente.

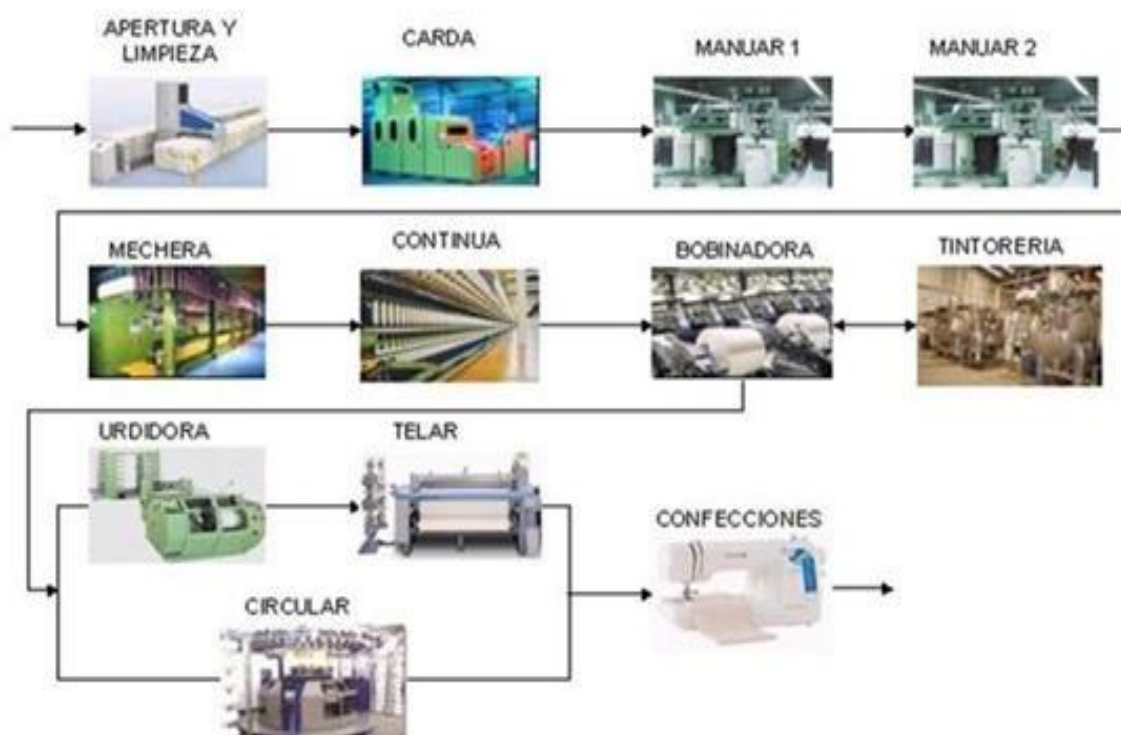
CONTINUA DE ANILLOS

Convertir las fibras de algodón en un hilo Pima uniforme por medio de un estiraje final y proveyendo la torsión definitiva a los hilos estas hiladoras dan al haz de fibras que forman la mecha de estiraje, el afinamiento necesario para obtener el título de hilado y la torsión requeridos. Cuentan para ello con un sistema automático con robot empalmador de hilos y cambiador de conos, sistema automático de carga de tubos, purgador electrónico del hilado.

CONERA

Permite enrollar un hilo Pima en un carrete de forma que las espiras queden separadas por una distancia determinada. Fue construida principalmente con la idea de usarla para hacer secundarios de bobinas de Tesla, que requieren muchas veces más de 1000 vueltas de hilo tan fino que es difícil no romper con la mano al enrollarlo. Hay tres partes en la máquina, que son independientes aunque trabajan de forma síncrona.

Figura N° 37: Flujo del proceso de Hilo Pima



Fuente: Elaboración Propia

El mantenimiento de las máquinas es realizado por el personal del área de acuerdo a un cronograma de actividades establecido cada año.

Se utiliza el **servicio de los outsourcings** solo cuando el personal tiene trabajos de grandes dimensiones y son básicamente para trabajos de instalaciones eléctricas o mecánicas, y adaptaciones de sistemas modernos en las máquinas.

Las empresas de terceros que realizan servicio son las siguientes:

- Inversiones RENN SAC
- EDU SAC
- EPLIC SAC
- SOLUCIONES ELECTRONICAS
- CORPORACION FERREYROS
- La llave SAC

Codificación de los equipos de control de Hilo Pima

La asignación de los códigos a cada equipo permite su fácil identificación para poder mejorar las actividades de control dentro de los procesos. La codificación estará compuesta por 09 dígitos alfanuméricos, tres letras (COF), tres letras más (EEE) y tres números (NNN), tal como se muestra líneas abajo. Las letras corresponden a las tres primeras letras de la Razón Social de la empresa y las siguientes tres letras a Nombre del Equipo; los números son consecutivos.




























COF-CAR-001

- ✓ **COF:** Tres primeras letras de la Razón Social (Ejem. COF=COFACO).
- ✓ **CAR:** Tres primeras letras del Nombre del Equipo (Ejem. CAR=CARDA).
- ✓ **001:** Número Correlativo según la Adquisición.

1. Diagramas bimanuales de proceso de Hilo Pima

Diagrama bimanual de Apertura y limpieza

A continuación se detalla el diagrama bimanual de colocación de los fardos de algodón en la apertura y limpieza con un tiempo de duración de 25 minutos.


DIAGRAMA N°1		HOJA N°1		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	
Dibujo y pieza: ESTACIÓN DE TRABAJO				<div></div>	
Operación: LIMPIEZA					
Lugar: PLANTA					
Operario: FERNANDEZ					
Compuesto por: JISHAR OZIEL VIDAL MORENO				APERTURA Y LIMPIEZA	
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA	
		M. I.	M. D.		
1. LIMPIA				ESPERA	
2. COGE FIBRAS				ESPERA	
3. FORMA ROLLO				FORMA ROLLO	
4. COLOCA EN EL BATÁN				ESPERA	
5. ESPERA				PRESIONA START	
6. ESPERA				PRESIONA STOP	
7. COGE ROLLOS				ESPERA	
8. LLEVA ROLLO A CARDA				ESPERA	
9. ESPERA				PRESIONA START	
RESUMEN				Tiempo total :25 minutos	
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	5	4			 OPERACIÓN
	1	0			 TRANSPORTE
	3	5			 ESPERA
	0	0			 ALMACENAMIENTO
TOTAL	9	9			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 9: Diagrama bimanual de Apertura y limpieza, antes.

Diagrama bimanual de cardas

A continuación se detalla el diagrama bimanual de colocación de cinta en la carda con un tiempo de duración de 31 minutos.























DIAGRAMA N°2	HOJA N°2	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
Dibujo y pieza: ESTACIÓN DE TRABAJO					
Operación: CARDADO					
Lugar: PLANTA					
Operario: SANCHEZ					
Compuesto por: JISHAR OZIEL VIDAL MORENO					
		CARDA DE CHAPONES			
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA		
	M. I.	M. D.			
1. LIMPIA	○	D	ESPERA		
2. COGE VELO	○	D	ESPERA		
3. FORMA CINTA	○	○	FORMA CINTA		
4. COLOCA EN CALANDRA	○	D	ESPERA		
5. ESPERA	D	○	PRESIONA START		
6. ESPERA	D	○	PRESIONA STOP		
7. COGE CINTA	○	D	ESPERA		
8. LLEVA CINTA A TACHO DE CARDA	➡	D	ESPERA		
9. ESPERA	D	○	PRESIONA START		
RESUMEN					Tiempo total :31 minutos
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		LEYENDA
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
○	5	4			○ OPERACIÓN
➡	1	0			➡ TRANSPORTE
D	3	5			D ESPERA
▼	0	0			▼ ALMACENAMIENTO
TOTAL	9	9			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 10: Diagrama bimanual de cardado, antes.

Diagrama bimanual de manual paso 1

A continuación se detalla el diagrama bimanual de colocación de cinta en manual paso 1 con un tiempo de duración de 39 minutos.
























DIAGRAMA N°3	HOJA N°3	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
Dibujo y pieza: ESTACIÓN DE TRABAJO		COMANDO			
Operación: PARARELIZADO		RELOJ			
Lugar: PLANTA		CASQUETE			
Operario: PÉREZ					
Compuesto por: JISHAR OZIEL VIDAL MORENO					
		MANUAR 1			
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA		
	M. I.	M. D.			
1. SACA TACHO			SACA TACHO		
2. COGE TACHO			ESPERA		
3. SOSTIENE			COGE TACHO		
4. SOSTIENE			COLOCA TACHO		
5. COLOCA TACHO			ESPERA		
6. ESPERA			GRADUA RELOJ PARA CONTROL DE PARADA		
7. PRESION START			ESPERA		
RESUMEN			Tiempo total:39 minutos		
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		LEYENDA
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	3	3			 OPERACIÓN
	1	1			 TRANSPORTE
	1	3			 ESPERA
	2	0			 ALMACENAMIENTO
TOTAL	7	7			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 11: Diagrama bimanual de manual 1, antes

Diagrama bimanual de manuar paso 2

A continuación se detalla el diagrama bimanual de colocación de cinta en manuar paso 2 con un tiempo de duración de 35 minutos.



DIAGRAMA N°4		HOJA N°4		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	
Dibujo y pieza: ESTACIÓN DE TRABAJO					
Operación: PARARELIZADO					
Lugar: PLANTA					
Operario: CÁCERES					
Compuesto por: JISHAR OZIEL VIDAL MORENO					
MANUAR 2					
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA	
		M. I.	M. D.		
1. SACA TACHO				SACA TACHO	
2. COGE TACHO				ESPERA	
3. SOSTIENE				COGE TACHO	
4. SOSTIENE				COLOCA TACHO	
5. COLOCA TACHO				ESPERA	
6. ESPERA				GRADUA RELOJ PARA CONTROL DE PARADA	
7. PRESION START				ESPERA	
RESUMEN				Tiempo total:35 minutos	
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		LEYENDA
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	3	3			 OPERACIÓN
	1	1			 TRANSPORTE
	1	3			 ESPERA
	2	0			 ALMACENAMIENTO
TOTAL	7	7			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 12: Diagrama bimanual de manuar 2, antes

Diagrama bimanual de la mechera

A continuación se detalla el diagrama bimanual de colocación de cinta en la mechera con un tiempo de duración de 45 minutos.

DIAGRAMA Nº5		HOJA Nº5		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
Dibujo y pieza: ESTACIÓN DE TRABAJO					PABILO	
Operación: ESTIRADO						
Lugar: PLANTA						
Operario: GUTIERREZ					CAJA DE HUSO	
Compuesto por: JISHAR OZIEL VIDAL MORENO						
				MECHERA		
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA				SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
				M. I.	M. D.	
1. ESPERA						BAJA CAJA DE HUSO
2. ESPERA						SACA LIMPIADOR
3. ESPERA						LIMPIA HUSO
4. ESPERA						CUARDA LIMPIADOR
5. ESPERA						COLOCA CAJA
6. ESPERA						BAJA PABILO
7. COGE PABILO						ESPERA
8. SOSTIENE PABILO						COLOCA PABILO DETRAS DE PALANCA DE HUSO
9. BAJA PALANCA						ESPERA
RESUMEN						Tiempo total:45minutos
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		LEYENDA	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.		
	1	5			 OPERACIÓN	
	0	2			 TRANSPORTE	
	6	2			 ESPERA	
	2	0			 ALMACENAMIENTO	
TOTAL	9	9				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 13: Diagrama bimanual de mechera, antes

Diagrama bimanual de la continua de anillos

A continuación se detalla el diagrama bimanual de colocación de las bobinas en la continua con un tiempo de duración de 50 minutos.


DIAGRAMA N°6		HOJA N°6		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
Dibujo y pieza: ESTACIÓN DE TRABAJO						
Operación: TORCIDO						
Lugar: PLANTA						
Operario: GONZALES						
Compuesto por: JISHAR OZIEL VIDAL MORENO						
				CONTINUA DE ANILLOS		
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA				SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
				M. I.	M. D.	
1. ESPERA						BAJA CAJA DE HUSO
2. ESPERA						SACA LIMPIADOR
3. ESPERA						LIMPIA HUSO
4. ESPERA						CUARDA LIMPIADOR
5. ESPERA						COLOCA CAJA
6. ESPERA						BAJA HILO
7. COGE HILO						ESPERA
8. SOSTIENE HILO						COLOCA HILO DETRAS DE PALANCA DE HUSO
9. BAJA PALANCA						ESPERA
RESUMEN						Tiempo total:50minutos
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		LEYENDA	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.		
	1	5			 OPERACIÓN	
	0	2			 TRANSPORTE	
	6	2			 ESPERA	
	2	0			 ALMACENAMIENTO	
TOTAL	9	9				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 14: Diagrama bimanual de continua de anillos, antes

Diagrama bimanual de la conera

A continuación se detalla el diagrama bimanual de colocación de las canillas de hilo en la conera con un tiempo de duración de 45 minutos.

DIAGRAMA N°7	HOJA N°7	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
Dibujo y pieza: ESTACIÓN DE TRABAJO				
Operación: ENCONADO				
Lugar: PLANTA				
Operario: FLORES				
Compuesto por: JISHAR OZIEL VIDAL MORENO		CONERA		
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA	
	M. I.	M. D.		
1. ESPERA			BAJA CAJA DE SPLISER	
2. ESPERA			SACA LIMPIADOR	
3. ESPERA			LIMPIA SPLICER	
4. ACTIVA SPLICER			CUARDA LIMPIADOR	
5. ESPERA			COLOCA CAJA	
6. ESPERA			BAJA CONOS DE HILO	
7. COGE CONOS DE HILO			ESPERA	
8. SOSTIENE CONOS DE HILO			COLOCA HILO DETRAS DE PALANCA DESPLICER	
9. BAJA PALANCA			ESPERA	
RESUMEN				Tiempo total:45minutos
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
	2	5		
	0	2		
	5	2		
	2	0		
TOTAL	9	9		
LEYENDA				
	OPERACIÓN			
	TRANSPORTE			
	ESPERA			
	ALMACENAMIENTO			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 15: Diagrama bimanual de conera, antes

Tabla N° 16: Toma de tiempos mes de julio 2017

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE HILO PIMA - COFACO S.A. - JULIO 2017																	
Código de Actividad	N° Act.	Descripción de actividades	N° Operadores observados	Toma de tiempos(segundos)										Promedio	TN	%supl.	Tiempo estándar
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
A1	1	Conectar la máquina	1	10	13	12	13	14	11	10	12	13	11	12	1.19	15%	0.18
A2	2	Alimentación de materia prima	5	1500	1501	1499	1499	1500	1501	1500	1501	1499	1500	1500	150	15%	22.50
A3	3	Selección de algodón	8	899	901	899	900	899	900	901	899	900	901	900	90	15%	13.50
A4	4	Regulación del sistema de alimentación	2	1800	1799	1801	1800	1798	1800	1801	1799	1798	1799	1800	180	15%	26.99
A5	5	Selección de cascarillas e impurezas	10	901	899	899	900	900	900	901	899	901	899	900	90	15%	13.50
A6	6	Regular sistema de aspiración	2	1799	1800	1800	1801	1798	1800	1801	1799	1798	1800	1800	180	15%	26.99
A7	7	Inspección de material a la salida	1	701	701	699	700	699	700	699	700	701	700	700	70	15%	10.50
A8	8	Verificación de limpieza de algodón	2	699	700	701	699	700	699	701	699	700	701	700	70	15%	10.50
C9	9	Conectar la máquina	1	10	14	12	13	10	11	12	13	11	13	12	1.19	15%	0.18
C10	10	Regular compuerta de alimentación	2	1800	1801	1800	1799	1798	1799	1801	1799	1798	1800	1800	180	15%	26.99
C11	11	Transporte de algodón limpio	5	1198	1199	1198	1202	1202	1201	1200	1198	1201	1198	1200	120	15%	18.00
C12	12	Calibración de chapones	3	1801	1799	1801	1800	1798	1799	1801	1799	1798	1800	1800	180	15%	26.99
C13	13	Regulación de embudo de velo	2	1799	1799	1801	1800	1798	1799	1801	1800	1798	1801	1800	180	15%	26.99
C14	14	Control de neps en el velo	1	1400	1399	1401	1399	1401	1400	1399	1400	1399	1401	1400	140	15%	21.00
C15	15	Transporte de bote	6	1200	1200	1198	1199	1202	1201	1199	1202	1201	1198	1200	120	15%	18.00
C16	16	Cambio de bote	1	900	901	899	900	899	900	901	899	900	899	900	90	15%	13.50
P17	17	Conectar la máquina	1	10	12	13	10	12	11	10	13	11	13	12	1.15	15%	0.17
P18	18	Alimentación de cintas de algodón	5	1501	1500	1499	1499	1499	1501	1500	1499	1501	1499	1500	150	15%	22.50
P19	19	Regulación de autorregulador	2	1801	1799	1800	1800	1798	1799	1801	1799	1798	1801	1800	180	15%	26.99
P20	20	Calibración del tren de estiraje	2	1800	1799	1801	1800	1800	1800	1798	1799	1798	1800	1800	180	15%	26.99
P21	21	Pinzaje del tren de estiraje	2	1801	1800	1801	1798	1798	1799	1801	1799	1798	1800	1800	180	15%	26.99
P22	22	Pesado de cintas paralelizada	3	1399	1400	1401	1401	1399	1400	1399	1400	1401	1400	1400	140	15%	21.00
P23	23	Control de título de cinta paralelizada	1	1400	1399	1399	1399	1401	1400	1400	1401	1399	1401	1400	140	15%	21.00
P24	24	Transporte de bote de cinta paralelizada	3	1199	1200	1201	1199	1202	1201	1198	1202	1201	1198	1200	120	15%	18.00
ES25	25	Conectar la máquina	1	10	13	12	10	13	11	10	13	11	12	12	1.15	15%	0.17
ES26	26	Alimentación de cintas paralelizadas	5	1500	1501	1499	1499	1500	1501	1500	1499	1500	1500	1500	150	15%	22.50
ES27	27	Ecartamiento del tren de estiraje	2	1800	1799	1798	1800	1798	1799	1801	1799	1801	1800	1800	180	15%	26.99
ES28	28	Cambio de bobinas nuevas	3	1499	1500	1500	1499	1501	1501	1500	1499	1499	1500	1500	150	15%	22.50
ES29	29	Control de sistema neumático	2	1400	1399	1401	1401	1401	1400	1399	1401	1399	1401	1400	140	15%	21.00
ES30	30	Titular el pabito estirado	1	1401	1399	1401	1399	1401	1400	1401	1400	1399	1401	1400	140	15%	21.00

ES31	31	Empalme de pabilo en los dedos de aleta	3	850	849	851	850	849	850	851	849	850	851	850	85	15%	12.75
ES32	32	Cambio de botes de alimentación	3	899	900	901	899	900	899	901	900	899	901	900	90	15%	13.50
ES33	33	Transporte de bobinas de pabilo	5	1201	1199	1198	1199	1202	1201	1199	1200	1201	1199	1200	120	15%	18.00
T34	34	Conectar la máquina	1	10	11	12	10	13	12	11	13	10	11	11	1.13	15%	0.17
T35	35	Alimentación de bobinas de pabilo	8	1499	1500	1500	1499	1501	1501	1500	1499	1499	1500	1500	150	15%	22.50
T36	36	Cambio de cursores según título	3	849	851	851	850	849	850	849	849	850	849	850	85	15%	12.75
T37	37	Encanillado del hilo en canillas	10	1400	1399	1400	1401	1401	1400	1399	1400	1399	1401	1400	140	15%	21.00
T38	38	Empalme de hilo en canillas	5	900	901	900	900	899	900	901	899	900	900	900	90	15%	13.50
T39	39	Titular las canillas de hilos torcidos	1	1500	1500	1499	1499	1500	1501	1500	1499	1500	1499	1500	150	15%	22.50
T40	40	Control de irregularidad del hilo	1	1401	1399	1401	1401	1400	1400	1399	1401	1400	1399	1400	140	15%	21.00
T41	41	Cambio de canillas de hilo	6	1500	1499	1501	1500	1499	1501	1500	1501	1499	1499	1500	150	15%	22.50
T42	42	Transporte de canillas de hilo	4	1200	1202	1198	1199	1202	1201	1199	1198	1202	1198	1200	120	15%	18.00
EN43	43	Conectar la máquina	1	10	10	11	12	13	12	11	10	13	10	11	1.12	15%	0.17
EN44	44	Alimentación de canillas de hilo	5	1500	1501	1499	1499	1500	1501	1500	1499	1500	1500	1500	150	15%	22.50
EN45	45	Calibración de spliser	2	1800	1801	1801	1799	1798	1799	1801	1800	1798	1798	1800	180	15%	26.99
EN46	46	Colocación de parafina	2	899	900	899	900	899	901	901	899	900	899	900	90	15%	13.50
EN47	47	Control de color de parafina	1	851	849	849	850	851	850	851	849	851	851	850	85	15%	12.75
EN48	48	Empalme de hilo en el cono	3	700	701	699	700	701	700	701	700	699	700	700	70	15%	10.50
EN49	49	Cambio de conos de hilo	3	900	901	899	900	899	900	900	899	900	901	900	90	15%	13.50
EN50	50	Titular los conos de hilos	1	1400	1399	1401	1399	1401	1399	1399	1400	1401	1399	1400	140	15%	21.00
EN51	51	Transporte de conos de hilo	3	1200	1200	1198	1199	1202	1201	1200	1198	1201	1198	1200	120	15%	18.00
EMB52	52	Colocación de conos en los moldes	3	1500	1500	1499	1499	1500	1501	1500	1499	1500	1499	1500	150	15%	22.50
EMB53	53	Embalamos los conos con cinta	3	1499	1500	1500	1499	1501	1501	1500	1499	1499	1500	1500	150	15%	22.50
EMB54	54	Se coloca el sticker de información	2	701	701	700	700	699	700	699	700	701	700	700	70	15%	10.50
EMP55	55	Se controla que todos tengan su sticker	1	1401	1399	1401	1399	1401	1400	1399	1400	1399	1401	1400	140	15%	21.00
EMB56	56	Se digita la información de los datos	1	1200	1198	1200	1199	1198	1201	1200	1198	1200	1198	1199	120	15%	17.99
EMB57	57	Se realiza la orden de salida	1	900	899	901	900	901	900	901	899	900	899	900	90	15%	13.50
EMB58	58	Transporte de conos embalados	4	1200	1201	1198	1199	1202	1198	1199	1198	1200	1198	1199	120	15%	17.99
EMP59	59	Se coloca el cono embalado en paquetes	2	1399	1401	1400	1399	1401	1400	1399	1400	1400	1401	1400	140	15%	21.00
EMP60	60	Se realiza un control final para su salida	1	700	699	701	699	701	700	699	700	699	701	700	70	15%	10.50
EMP61	61	Se verifica la orden de salida	1	900	901	899	900	899	901	901	899	900	899	900	90	15%	13.50
EMP62	62	Transporte de paquetes al camión	6	1198	1200	1198	1201	1200	1201	1202	1200	1198	1200	1200	120	15%	18.00
Tiempo total																	1080

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 16 se muestra la toma de tiempos inicial de todas las actividades que se realizan en el proceso de fabricación del hilo Pima, generando el tiempo estándar de cada una de las actividades para poder analizarlas.

Ahora se va a explicar cómo se determina la cantidad de muestras para cada actividad, en este caso para todas se utilizaron 10 muestras.

Tabla N° 17: Cálculo de número de muestras

CÁLCULO DE NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE HILO PIMA - EMPRESA COFACO S.A.				
EMPRESA:	COFACO S.A.	ÁREA:	PRODUCCIÓN	
MÉTODO:	ACTUAL	PROCESO:	FABRICACIÓN DE HILADO	
ELABORADO POR:	JISHAR VIDAL MORENO	PRODUCTO:	HILO PIMA	
ÍTEM	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Conectar la máquina	57.07	119.89	10
2	Alimentación de materia prima	57.07	119.89	10
3	Selección de algodón	57.07	119.89	10
4	Regulación del sistema de alimentación	57.07	119.89	10
5	Selección de cascarillas e impurezas	57.07	119.89	10
6	Regular sistema de aspiración	57.07	119.89	10
7	Inspección de material a la salida	57.07	119.89	10
8	Verificación de limpieza de algodón	57.07	119.89	10
9	Conectar la máquina	57.07	119.89	10
10	Regular compuerta de alimentación	57.07	119.89	10
11	Transporte de algodón limpio	57.07	119.89	10
12	Calibración de chapones	57.07	119.89	10
13	Regulación de embudo de velo	57.07	119.89	10
14	Control de neps en el velo	57.07	119.89	10
15	Transporte de bote	57.07	119.89	10
16	Cambio de bote	57.07	119.89	10
17	Conectar la máquina	57.07	119.89	10
18	Alimentación de cintas de algodón	57.07	119.89	10
19	Regulación de autorregulador	57.07	119.89	10
20	Calibración del tren de estiraje	57.07	119.89	10
21	Pinzaje del tren de estiraje	57.07	119.89	10
22	Pesado de cintas paralelizada	57.07	119.89	10
23	Control de título de cinta paralelizada	57.07	119.89	10
24	Transporte de bote de cinta paralelizada	57.07	119.89	10

25	Conectar la máquina	57.07	119.89	10
26	Alimentación de cintas paralelizadas	57.07	119.89	10
27	Ecartamiento del tren de estiraje	57.07	119.89	10
28	Cambio de bobinas nuevas	57.07	119.89	10
29	Control de sistema neumático	57.07	119.89	10
30	Titular el pabito estirado	57.07	119.89	10
31	Empalme de pabito en los dedos de aleta	57.07	119.89	10
32	Cambio de botes de alimentación	57.07	119.89	10
33	Transporte de bobinas de pabito	57.07	119.89	10
34	Conectar la máquina	57.07	119.89	10
35	Alimentación de bobinas de pabito	57.07	119.89	10
36	Cambio de cursores según título	57.07	119.89	10
37	Encanillado del hilo en canillas	57.07	119.89	10
38	Empalme de hilo en canillas	57.07	119.89	10
39	Titular las canillas de hilos torcidos	57.07	119.89	10
40	Control de irregularidad del hilo	57.07	119.89	10
41	Cambio de canillas de hilo	57.07	119.89	10
42	Transporte de canillas de hilo	57.07	119.89	10
43	Conectar la máquina	57.07	119.89	10
44	Alimentación de canillas de hilo	57.07	119.89	10
45	Calibración de spliser	57.07	119.89	10
46	Colocación de parafina	57.07	119.89	10
47	Control de color de parafina	57.07	119.89	10
48	Empalme de hilo en el cono	57.07	119.89	10
49	Cambio de conos de hilo	57.07	119.89	10
50	Titular los conos de hilos	57.07	119.89	10
51	Transporte de conos de hilo	57.07	119.89	10
52	Colocación de conos en los moldes	57.07	119.89	10
53	Embalamos los conos con cinta	57.07	119.89	10
54	Se coloca el sticker de información	57.07	119.89	10
55	Se controla que todos tengan su sticker	57.07	119.89	10
56	Se digita la información de los datos	57.07	119.89	10
57	Se realiza la orden de salida	57.07	119.89	10
58	Transporte de conos embalados	57.07	119.89	10
59	Se coloca el cono embalado en paquetes	57.07	119.89	10
60	Se realiza un control final para su salida	57.07	119.89	10
61	Se verifica la orden de salida	57.07	119.89	10
62	Transporte de paquetes al camión	57.07	119.89	10

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 17 se muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de datos o muestras requeridas. Sabiendo esto, recién se podrá obtener el tiempo estándar del proceso de fabricación de hilo Pima en la empresa COFACO S.A.

Estimación de la productividad actual (Pre-test)

A partir del cálculo del tiempo estándar, se continúa con el cálculo de las unidades programadas (kilos de hilo Pima) del proceso de productos básicos de la empresa COFACO S.A. Para esto, primero se necesita calcular la capacidad instalada, usando la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo laboral c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 18: Cálculo de la capacidad instalada

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA PRE-TEST			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO DE TRABAJO (MIN)	TIEMPO ESTÁNDAR (MIN)	CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA (KILOS)
3650	1440	1080	4867

Fuente: Tabla 16

En la Tabla 18, se aprecia que teóricamente se pueden producir 4867 kilos de hilo Pima por día.

Teniendo la capacidad instalada, se calcula las unidades que verdaderamente se van a producir por día, usando la fórmula:

$$\text{Unidades programadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 19: Cálculo de las unidades programadas (kilos)

KILOS DE HILOS PIMA PROGRAMADOS POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA (KILOS)	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)
4867	73.97%	3600

Fuente: Tabla 18, Cálculo de la capacidad instalada

De la Tabla 19, se obtiene que las unidades programadas son de 3600 kilos al día o 108000 kilos al mes.

Finalmente, con estos datos se puede estimar la productividad. A continuación para tener una mayor visión de la productividad se muestran datos desde Julio 2016 hasta Julio 2017.

Tabla N° 20: Base de datos de la productividad actual en COFACO S.A Pre-test

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - JULIO 2016							
Empresa: COFACO S.A		Método: PRE - TEST POS - TEST					
Elaborado por: Jishar Vidal Moreno		Proceso: Fabricación de hilos					
Indicador	Descripción		Técnica	Instrumento	Fórmula		
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas		Observación	Cronómetro	%E= HRS. R./ HRS. E. *100		
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas		Observación	Cronómetro	%E= UNID. PR. / UNID. P. *100		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro	P= EFICIENCIA * EFICACIA		

FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-jul-16	24	19	3600	2400	79.17%	66.67%	52.78%
02-jul-16	24	18	3600	2400	75.00%	66.67%	50.00%
03-jul-16	24	17	3600	2405	70.83%	66.81%	47.32%
04-jul-16	24	18	3600	2347	75.00%	65.19%	48.90%
05-jul-16	24	17	3600	2422	70.83%	67.28%	47.66%
06-jul-16	24	21	3600	2450	87.50%	68.06%	59.55%
07-jul-16	24	18	3600	2415	75.00%	67.08%	50.31%
08-jul-16	24	19	3600	2362	79.17%	65.61%	51.94%
09-jul-16	24	17	3600	2356	70.83%	65.44%	46.36%
10-jul-16	24	21	3600	2422	87.50%	67.28%	58.87%
11-jul-16	24	18	3600	2400	75.00%	66.67%	50.00%
12-jul-16	24	19	3600	2356	79.17%	65.44%	51.81%
13-jul-16	24	16	3600	2434	66.67%	67.61%	45.07%
14-jul-16	24	17	3600	2394	70.83%	66.50%	47.10%
15-jul-16	24	18	3600	2354	75.00%	65.39%	49.04%
16-jul-16	24	20	3600	2445	83.33%	67.92%	56.60%
17-jul-16	24	18	3600	2360	75.00%	65.56%	49.17%
18-jul-16	24	16	3600	2422	66.67%	67.28%	44.85%
19-jul-16	24	17	3600	2410	70.83%	66.94%	47.42%
20-jul-16	24	18	3600	2345	75.00%	65.14%	48.85%
21-jul-16	24	21	3600	2371	87.50%	65.86%	57.63%
22-jul-16	24	18	3600	2433	75.00%	67.58%	50.69%
23-jul-16	24	16	3600	2434	66.67%	67.61%	45.07%
24-jul-16	24	20	3600	2456	83.33%	68.22%	56.85%
25-jul-16	24	16	3600	2380	66.67%	66.11%	44.07%
26-jul-16	24	18	3600	2345	75.00%	65.14%	48.85%
27-jul-16	24	16	3600	2425	66.67%	67.36%	44.91%
28-jul-16	24	18	3600	2445	75.00%	67.92%	50.94%
29-jul-16	24	17	3600	2412	70.83%	67.00%	47.46%
30-jul-16	FERIADO						
31-jul-16	FERIADO						
TOTAL	696	522	104400	69600	75.00%	66.67%	50.00%

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - AGOSTO 2016							
Empresa: COFACO S.A		Método: PRE - TEST POS - TEST					
Elaborado por: Jishar Vidal Moreno		Proceso: Fabricación de hilos					
Indicador	Descripción		Técnica	Instrumento	Fórmula		
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas		Observación	Cronómetro	%E= HRS. R./ HRS. E. *100		
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas		Observación	Cronómetro	%E= UNID. PR. / UNID. P. *100		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro	P= EFICIENCIA * EFICACIA		

FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-ago-16	24	15	3600	2839	62.50%	78.86%	49.29%
02-ago-16	24	16	3600	2895	66.67%	80.42%	53.61%
03-ago-16	24	14	3600	2878	58.33%	79.94%	46.63%
04-ago-16	24	15	3600	2787	62.50%	77.42%	48.39%
05-ago-16	24	15	3600	2893	62.50%	80.36%	50.23%
06-ago-16	24	16	3600	2853	66.67%	79.25%	52.83%
07-ago-16	24	14	3600	2797	58.33%	77.69%	45.32%
08-ago-16	24	14	3600	2891	58.33%	80.31%	46.84%
09-ago-16	24	15	3600	2890	62.50%	80.28%	50.17%
10-ago-16	24	15	3600	2881	62.50%	80.03%	50.02%
11-ago-16	24	16	3600	2893	66.67%	80.36%	53.57%
12-ago-16	24	14	3600	2893	58.33%	80.36%	46.88%
13-ago-16	24	15	3600	2859	62.50%	79.42%	49.64%
14-ago-16	24	15	3600	2845	62.50%	79.03%	49.39%
15-ago-16	24	14	3600	2867	58.33%	79.64%	46.46%
16-ago-16	24	16	3600	2850	66.67%	79.17%	52.78%
17-ago-16	24	14	3600	2892	58.33%	80.33%	46.86%
18-ago-16	24	15	3600	2898	62.50%	80.50%	50.31%
19-ago-16	24	16	3600	2768	66.67%	76.89%	51.26%
20-ago-16	24	14	3600	2793	58.33%	77.58%	45.26%
21-ago-16	24	15	3600	2862	62.50%	79.50%	49.69%
22-ago-16	24	16	3600	2852	66.67%	79.22%	52.81%
23-ago-16	24	15	3600	2887	62.50%	80.19%	50.12%
24-ago-16	24	14	3600	2859	58.33%	79.42%	46.33%
25-ago-16	24	16	3600	2867	66.67%	79.64%	53.09%
26-ago-16	24	15	3600	2871	62.50%	79.75%	49.84%
27-ago-16	24	14	3600	2887	58.33%	80.19%	46.78%
28-ago-16	24	15	3600	2881	62.50%	80.03%	50.02%
29-ago-16	24	16	3600	2861	66.67%	79.47%	52.98%
30-ago-16	FERIADO						
31-ago-16	24	16	3600	2871	66.67%	79.75%	53.17%
TOTAL	720	450	108000	85860	62.50%	79.50%	49.69%

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - SETIEMBRE 2016							
Empresa:	COFACO S.A		Método: PRE - TEST POS - TEST				
Elaborado por:	Jishar Vidal Moreno		Proceso: Fabricación de hilos				
Indicador	Descripción		Técnica	Instrumento	Fórmula		
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas		Observación	Cronómetro	%E= HRS. R./ HRS. E. *100		
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas		Observación	Cronómetro	%E= UNID. PR. / UNID. P. *100		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro	P= EFICIENCIA * EFICACIA		

FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-set-16	24	18	3600	2587	75.00%	71.86%	53.90%
02-set-16	24	16	3600	2569	66.67%	71.36%	47.57%
03-set-16	24	21	3600	2532	87.50%	70.33%	61.54%
04-set-16	24	17	3600	2583	70.83%	71.75%	50.82%
05-set-16	24	18	3600	2578	75.00%	71.61%	53.71%
06-set-16	24	20	3600	2521	83.33%	70.03%	58.36%
07-set-16	24	17	3600	2569	70.83%	71.36%	50.55%
08-set-16	24	18	3600	2593	75.00%	72.03%	54.02%
09-set-16	24	18	3600	2581	75.00%	71.69%	53.77%
10-set-16	24	19	3600	2592	79.17%	72.00%	57.00%
11-set-16	24	17	3600	2543	70.83%	70.64%	50.04%
12-set-16	24	18	3600	2594	75.00%	72.06%	54.04%
13-set-16	24	17	3600	2571	70.83%	71.42%	50.59%
14-set-16	24	19	3600	2583	79.17%	71.75%	56.80%
15-set-16	24	21	3600	2539	87.50%	70.53%	61.71%
16-set-16	24	19	3600	2586	79.17%	71.83%	56.87%
17-set-16	24	15	3600	2592	62.50%	72.00%	45.00%
18-set-16	24	18	3600	2563	75.00%	71.19%	53.40%
19-set-16	24	16	3600	2583	66.67%	71.75%	47.83%
20-set-16	24	17	3600	2573	70.83%	71.47%	50.63%
21-set-16	24	17	3600	2579	70.83%	71.64%	50.74%
22-set-16	24	18	3600	2597	75.00%	72.14%	54.10%
23-set-16	24	20	3600	2597	83.33%	72.14%	60.12%
24-set-16	24	19	3600	2548	79.17%	70.78%	56.03%
25-set-16	24	16	3600	2567	66.67%	71.31%	47.54%
26-set-16	24	18	3600	2571	75.00%	71.42%	53.56%
27-set-16	24	21	3600	2560	87.50%	71.11%	62.22%
28-set-16	24	17	3600	2580	70.83%	71.67%	50.76%
29-set-16	24	19	3600	2545	79.17%	70.69%	55.97%
30-set-16	24	16	3600	2554	66.67%	70.94%	47.30%
TOTAL	720	540	108000	77130	75.00%	71.42%	53.55%

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - OCTUBRE 2016				
Empresa:	COFACO S.A	Método:	PRE - TEST	POS - TEST
Elaborado por:	Jishar Vidal Moreno	Proceso:	Fabricación de hilos	
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{HRS. R.} / \text{HRS. E.} * 100$
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{UNID. PR.} / \text{UNID. P.} * 100$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronómetro	$P = \text{EFICIENCIA} * \text{EFICACIA}$

FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-oct-16	24	21	3600	2467	87.50%	68.53%	59.96%
02-oct-16	24	23	3600	2543	95.83%	70.64%	67.70%
03-oct-16	24	17	3600	2464	70.83%	68.44%	48.48%
04-oct-16	24	19	3600	2549	79.17%	70.81%	56.05%
05-oct-16	24	21	3600	2472	87.50%	68.67%	60.08%
06-oct-16	24	22	3600	2479	91.67%	68.86%	63.12%
07-oct-16	24	23	3600	2484	95.83%	69.00%	66.13%
08-oct-16	FERIADO						
09-oct-16	24	18	3600	2483	75.00%	68.97%	51.73%
10-oct-16	24	20	3600	2464	83.33%	68.44%	57.04%
11-oct-16	24	21	3600	2534	87.50%	70.39%	61.59%
12-oct-16	24	18	3600	2437	75.00%	67.69%	50.77%
13-oct-16	24	23	3600	2471	95.83%	68.64%	65.78%
14-oct-16	24	22	3600	2538	91.67%	70.50%	64.63%
15-oct-16	24	19	3600	2448	79.17%	68.00%	53.83%
16-oct-16	24	23	3600	2533	95.83%	70.36%	67.43%
17-oct-16	24	22	3600	2520	91.67%	70.00%	64.17%
18-oct-16	24	20	3600	2445	83.33%	67.92%	56.60%
19-oct-16	24	24	3600	2534	100.00%	70.39%	70.39%
20-oct-16	24	23	3600	2544	95.83%	70.67%	67.72%
21-oct-16	24	18	3600	2420	75.00%	67.22%	50.42%
22-oct-16	24	23	3600	2515	95.83%	69.86%	66.95%
23-oct-16	24	21	3600	2532	87.50%	70.33%	61.54%
24-oct-16	24	22	3600	2546	91.67%	70.72%	64.83%
25-oct-16	24	23	3600	2422	95.83%	67.28%	64.47%
26-oct-16	24	24	3600	2546	100.00%	70.72%	70.72%
27-oct-16	24	18	3600	2533	75.00%	70.36%	52.77%
28-oct-16	24	20	3600	2425	83.33%	67.36%	56.13%
29-oct-16	24	23	3600	2551	95.83%	70.86%	67.91%
30-oct-16	24	20	3600	2444	83.33%	67.89%	56.57%
31-oct-16	24	19	3600	2447	79.17%	67.97%	53.81%
TOTAL	720	630	108000	74790	87.50%	69.25%	60.64%

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - NOVIEMBRE 2016				
Empresa:	COFACO S.A	Método:	PRE - TEST	POS - TEST
Elaborado por:	Jishar Vidal Moreno	Proceso:	Fabricación de hilos	
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{HRS. R.} / \text{HRS. E.} * 100$
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{UNID. PR.} / \text{UNID. P.} * 100$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronómetro	$P = \text{EFICIENCIA} * \text{EFICACIA}$

FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-nov-16	FERIADO						
02-nov-16	24	16	3600	2698	66.67%	74.94%	49.96%
03-nov-16	24	15	3600	2686	62.50%	74.61%	46.63%
04-nov-16	24	17	3600	2690	70.83%	74.72%	52.93%
05-nov-16	24	16	3600	2738	66.67%	76.06%	50.70%
06-nov-16	24	15	3600	2695	62.50%	74.86%	46.79%
07-nov-16	24	16	3600	2689	66.67%	74.69%	49.80%
08-nov-16	24	14	3600	2689	58.33%	74.69%	43.57%
09-nov-16	24	14	3600	2690	58.33%	74.72%	43.59%
10-nov-16	24	15	3600	2688	62.50%	74.67%	46.67%
11-nov-16	24	14	3600	2711	58.33%	75.31%	43.93%
12-nov-16	24	16	3600	2688	66.67%	74.67%	49.78%
13-nov-16	24	14	3600	2681	58.33%	74.47%	43.44%
14-nov-16	24	15	3600	2726	62.50%	75.72%	47.33%
15-nov-16	24	14	3600	2725	58.33%	75.69%	44.16%
16-nov-16	24	15	3600	2680	62.50%	74.44%	46.53%
17-nov-16	24	15	3600	2725	62.50%	75.69%	47.31%
18-nov-16	24	14	3600	2683	58.33%	74.53%	43.47%
19-nov-16	24	16	3600	2689	66.67%	74.69%	49.80%
20-nov-16	24	14	3600	2681	58.33%	74.47%	43.44%
21-nov-16	24	15	3600	2722	62.50%	75.61%	47.26%
22-nov-16	24	16	3600	2678	66.67%	74.39%	49.59%
23-nov-16	24	16	3600	2689	66.67%	74.69%	49.80%
24-nov-16	24	15	3600	2699	62.50%	74.97%	46.86%
25-nov-16	24	16	3600	2670	66.67%	74.17%	49.44%
26-nov-16	24	14	3600	2728	58.33%	75.78%	44.20%
27-nov-16	24	15	3600	2685	62.50%	74.58%	46.61%
28-nov-16	24	14	3600	2726	58.33%	75.72%	44.17%
29-nov-16	24	15	3600	2723	62.50%	75.64%	47.27%
30-nov-16	24	14	3600	2728	58.33%	75.78%	44.20%
TOTAL	696	435	104400	78300	62.50%	75.00%	46.87%

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - DICIEMBRE 2016							
Empresa:	COFACO S.A		Método: PRE - TEST POS - TEST				
Elaborado por:	Jishar Vidal Moreno		Proceso: Fabricación de hilos				
Indicador	Descripción		Técnica	Instrumento	Fórmula		
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas		Observación	Cronómetro	%E= HRS. R./ HRS. E. *100		
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas		Observación	Cronómetro	%E= UNID. PR. / UNID. P. *100		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro	P= EFICIENCIA * EFICACIA		

FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-dic-16	24	21	3600	2833	87.50%	78.69%	68.86%
02-dic-16	24	22	3600	2786	91.67%	77.39%	70.94%
03-dic-16	24	19	3600	2836	79.17%	78.78%	62.37%
04-dic-16	24	22	3600	2826	91.67%	78.50%	71.96%
05-dic-16	24	20	3600	2830	83.33%	78.61%	65.51%
06-dic-16	24	23	3600	2796	95.83%	77.67%	74.43%
07-dic-16	24	19	3600	2828	79.17%	78.56%	62.19%
08-dic-16	FERIADO						
09-dic-16	24	20	3600	2794	83.33%	77.61%	64.68%
10-dic-16	24	24	3600	2838	100.00%	78.83%	78.83%
11-dic-16	24	21	3600	2797	87.50%	77.69%	67.98%
12-dic-16	24	19	3600	2825	79.17%	78.47%	62.12%
13-dic-16	24	20	3600	2824	83.33%	78.44%	65.37%
14-dic-16	24	22	3600	2796	91.67%	77.67%	71.19%
15-dic-16	24	18	3600	2789	75.00%	77.47%	58.10%
16-dic-16	24	19	3600	2796	79.17%	77.67%	61.49%
17-dic-16	24	22	3600	2829	91.67%	78.58%	72.03%
18-dic-16	24	20	3600	2795	83.33%	77.64%	64.70%
19-dic-16	24	22	3600	2799	91.67%	77.75%	71.27%
20-dic-16	24	21	3600	2785	87.50%	77.36%	67.69%
21-dic-16	24	23	3600	2789	95.83%	77.47%	74.24%
22-dic-16	24	22	3600	2793	91.67%	77.58%	71.12%
23-dic-16	24	19	3600	2796	79.17%	77.67%	61.49%
24-dic-16	24	18	3600	2797	75.00%	77.69%	58.27%
25-dic-16	FERIADO						
26-dic-16	24	22	3600	2789	91.67%	77.47%	71.02%
27-dic-16	24	24	3600	2827	100.00%	78.53%	78.53%
28-dic-16	24	24	3600	2784	100.00%	77.33%	77.33%
29-dic-16	24	19	3600	2788	79.17%	77.44%	61.31%
30-dic-16	24	23	3600	2785	95.83%	77.36%	74.14%
31-dic-16	24	21	3600	2795	3.02%	77.64%	2.34%
TOTAL	696	609	104400	81345	84.59%	77.92%	65.91%

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - ENERO 2017				
Empresa:	COFACO S.A	Método:	PRE - TEST	POS - TEST
Elaborado por:	Jishar Vidal Moreno	Proceso:	Fabricación de hilos	
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{HRS. R.} / \text{HRS. E.} * 100$
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{UNID. PR.} / \text{UNID. P.} * 100$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronómetro	$P = \text{EFICIENCIA} * \text{EFICACIA}$

FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-ene-17	24	18	3600	2586	75.00%	71.83%	53.88%
02-ene-17	24	19	3600	2599	79.17%	72.19%	57.15%
03-ene-17	24	17	3600	2611	70.83%	72.53%	51.37%
04-ene-17	24	16	3600	2586	66.67%	71.83%	47.89%
05-ene-17	24	19	3600	2585	79.17%	71.81%	56.85%
06-ene-17	24	18	3600	2591	75.00%	71.97%	53.98%
07-ene-17	24	17	3600	2580	70.83%	71.67%	50.76%
08-ene-17	24	19	3600	2586	79.17%	71.83%	56.87%
09-ene-17	24	18	3600	2593	75.00%	72.03%	54.02%
10-ene-17	24	18	3600	2597	75.00%	72.14%	54.10%
11-ene-17	24	17	3600	2589	70.83%	71.92%	50.94%
12-ene-17	24	17	3600	2585	70.83%	71.81%	50.86%
13-ene-17	24	17	3600	2586	70.83%	71.83%	50.88%
14-ene-17	24	16	3600	2589	66.67%	71.92%	47.94%
15-ene-17	24	17	3600	2580	70.83%	71.67%	50.76%
16-ene-17	24	18	3600	2598	75.00%	72.17%	54.13%
17-ene-17	24	21	3600	2585	87.50%	71.81%	62.83%
18-ene-17	24	16	3600	2586	66.67%	71.83%	47.89%
19-ene-17	24	16	3600	2593	66.67%	72.03%	48.02%
20-ene-17	24	19	3600	2587	79.17%	71.86%	56.89%
21-ene-17	24	18	3600	2619	75.00%	72.75%	54.56%
22-ene-17	24	22	3600	2585	91.67%	71.81%	65.82%
23-ene-17	24	19	3600	2598	79.17%	72.17%	57.13%
24-ene-17	24	17	3600	2596	70.83%	72.11%	51.08%
25-ene-17	24	18	3600	2587	75.00%	71.86%	53.90%
26-ene-17	24	19	3600	2619	79.17%	72.75%	57.59%
27-ene-17	24	21	3600	2582	87.50%	71.72%	62.76%
28-ene-17	24	18	3600	2599	75.00%	72.19%	54.15%
29-ene-17	24	17	3600	2585	70.83%	71.81%	50.86%
30-ene-17	24	19	3600	2592	79.17%	72.00%	57.00%
31-ene-17	24	17	3600	2598	70.83%	72.17%	51.12%
TOTAL	744	558	111600	80352	75.00%	72.00%	54.00%

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - FEBRERO 2017				
Empresa:	COFACO S.A	Método:	PRE - TEST	POS - TEST
Elaborado por:	Jishar Vidal Moreno	Proceso:	Fabricación de hilos	
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{HRS. R.} / \text{HRS. E.} * 100$
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{UNID. PR.} / \text{UNID. P.} * 100$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronómetro	$P = \text{EFICIENCIA} * \text{EFICACIA}$

FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-feb-17	24	14	3600	2736	58.33%	76.00%	44.33%
02-feb-17	24	15	3600	2726	62.50%	75.72%	47.33%
03-feb-17	24	16	3600	2755	66.67%	76.53%	51.02%
04-feb-17	24	14	3600	2749	58.33%	76.36%	44.54%
05-feb-17	24	16	3600	2723	66.67%	75.64%	50.43%
06-feb-17	24	16	3600	2746	66.67%	76.28%	50.85%
07-feb-17	24	15	3600	2749	62.50%	76.36%	47.73%
08-feb-17	24	15	3600	2727	62.50%	75.75%	47.34%
09-feb-17	24	16	3600	2726	66.67%	75.72%	50.48%
10-feb-17	24	15	3600	2756	62.50%	76.56%	47.85%
11-feb-17	24	15	3600	2746	62.50%	76.28%	47.67%
12-feb-17	24	14	3600	2745	58.33%	76.25%	44.48%
13-feb-17	24	15	3600	2739	62.50%	76.08%	47.55%
14-feb-17	24	15	3600	2740	62.50%	76.11%	47.57%
15-feb-17	24	15	3600	2744	62.50%	76.22%	47.64%
16-feb-17	24	16	3600	2748	66.67%	76.33%	50.89%
17-feb-17	24	15	3600	2721	62.50%	75.58%	47.24%
18-feb-17	24	14	3600	2735	58.33%	75.97%	44.32%
19-feb-17	24	16	3600	2720	66.67%	75.56%	50.37%
20-feb-17	24	14	3600	2745	58.33%	76.25%	44.48%
21-feb-17	24	16	3600	2728	66.67%	75.78%	50.52%
22-feb-17	24	15	3600	2749	62.50%	76.36%	47.73%
23-feb-17	24	15	3600	2726	62.50%	75.72%	47.33%
24-feb-17	24	14	3600	2729	58.33%	75.81%	44.22%
25-feb-17	24	14	3600	2721	58.33%	75.58%	44.09%
26-feb-17	24	15	3600	2722	62.50%	75.61%	47.26%
27-feb-17	24	16	3600	2728	66.67%	75.78%	50.52%
28-feb-17	24	14	3600	2729	58.33%	75.81%	44.22%
TOTAL	672	420	100800	76608	62.50%	76.00%	47.50%

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - MARZO 2017				
Empresa:	COFACO S.A	Método:	PRE - TEST	POS - TEST
Elaborado por:	Jishar Vidal Moreno	Proceso:	Fabricación de hilos	
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{HRS. R.} / \text{HRS. E.} * 100$
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{UNID. PR.} / \text{UNID. P.} * 100$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronómetro	$P = \text{EFICIENCIA} * \text{EFICACIA}$

FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-mar-17	24	14	3600	2622	58.33%	72.83%	42.49%
02-mar-17	24	15	3600	2628	62.50%	73.00%	45.63%
03-mar-17	24	15	3600	2627	62.50%	72.97%	45.61%
04-mar-17	24	14	3600	2622	58.33%	72.83%	42.49%
05-mar-17	24	15	3600	2625	62.50%	72.92%	45.57%
06-mar-17	24	17	3600	2610	70.83%	72.50%	51.35%
07-mar-17	24	16	3600	2629	66.67%	73.03%	48.69%
08-mar-17	24	14	3600	2618	58.33%	72.72%	42.42%
09-mar-17	24	15	3600	2625	62.50%	72.92%	45.57%
10-mar-17	24	16	3600	2624	66.67%	72.89%	48.59%
11-mar-17	24	15	3600	2621	62.50%	72.81%	45.50%
12-mar-17	24	14	3600	2623	58.33%	72.86%	42.50%
13-mar-17	24	16	3600	2622	66.67%	72.83%	48.56%
14-mar-17	24	15	3600	2617	62.50%	72.69%	45.43%
15-mar-17	24	15	3600	2612	62.50%	72.56%	45.35%
16-mar-17	24	14	3600	2626	58.33%	72.94%	42.55%
17-mar-17	24	14	3600	2629	58.33%	73.03%	42.60%
18-mar-17	24	15	3600	2622	62.50%	72.83%	45.52%
19-mar-17	24	15	3600	2628	62.50%	73.00%	45.63%
20-mar-17	24	16	3600	2626	66.67%	72.94%	48.63%
21-mar-17	24	15	3600	2624	62.50%	72.89%	45.56%
22-mar-17	24	14	3600	2622	58.33%	72.83%	42.49%
23-mar-17	24	15	3600	2612	62.50%	72.56%	45.35%
24-mar-17	24	15	3600	2620	62.50%	72.78%	45.49%
25-mar-17	24	14	3600	2623	58.33%	72.86%	42.50%
26-mar-17	24	14	3600	2625	58.33%	72.92%	42.53%
27-mar-17	24	15	3600	2622	62.50%	72.83%	45.52%
28-mar-17	24	17	3600	2614	70.83%	72.61%	51.43%
29-mar-17	24	16	3600	2620	66.67%	72.78%	48.52%
30-mar-17	24	14	3600	2621	58.33%	72.81%	42.47%
31-mar-17	24	16	3600	2623	66.67%	72.86%	48.57%
TOTAL	744	465	111600	81282	62.50%	72.83%	45.52%

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - ABRIL 2017				
Empresa:	COFACO S.A	Método:	PRE - TEST	POS - TEST
Elaborado por:	Jishar Vidal Moreno	Proceso:	Fabricación de hilos	
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{HRS. R.} / \text{HRS. E.} * 100$
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{UNID. PR.} / \text{UNID. P.} * 100$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronómetro	$P = \text{EFICIENCIA} * \text{EFICACIA}$

FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-abr-17	24	18	3600	2847	75.00%	79.08%	59.31%
02-abr-17	24	19	3600	2853	79.17%	79.25%	62.74%
03-abr-17	24	21	3600	2845	87.50%	79.03%	69.15%
04-abr-17	24	17	3600	2851	70.83%	79.19%	56.10%
05-abr-17	24	19	3600	2853	79.17%	79.25%	62.74%
06-abr-17	24	18	3600	2846	75.00%	79.06%	59.29%
07-abr-17	24	22	3600	2848	91.67%	79.11%	72.52%
08-abr-17	24	19	3600	2849	79.17%	79.14%	62.65%
09-abr-17	24	20	3600	2851	83.33%	79.19%	66.00%
10-abr-17	24	17	3600	2838	70.83%	78.83%	55.84%
11-abr-17	24	17	3600	2847	70.83%	79.08%	56.02%
12-abr-17	24	15	3600	2841	62.50%	78.92%	49.32%
13-abr-17	FERIADO						
14-abr-17	FERIADO						
15-abr-17	24	22	3600	2850	91.67%	79.17%	72.57%
16-abr-17	24	20	3600	2854	83.33%	79.28%	66.06%
17-abr-17	24	17	3600	2855	70.83%	79.31%	56.17%
18-abr-17	24	18	3600	2852	75.00%	79.22%	59.42%
19-abr-17	24	18	3600	2845	75.00%	79.03%	59.27%
20-abr-17	24	17	3600	2848	70.83%	79.11%	56.04%
21-abr-17	24	16	3600	2839	66.67%	78.86%	52.57%
22-abr-17	24	18	3600	2850	75.00%	79.17%	59.38%
23-abr-17	24	16	3600	2835	66.67%	78.75%	52.50%
24-abr-17	24	18	3600	2852	75.00%	79.22%	59.42%
25-abr-17	24	20	3600	2845	83.33%	79.03%	65.86%
26-abr-17	24	17	3600	2846	70.83%	79.06%	56.00%
27-abr-17	24	16	3600	2851	66.67%	79.19%	52.80%
28-abr-17	24	16	3600	2831	66.67%	78.64%	52.43%
29-abr-17	24	18	3600	2851	75.00%	79.19%	59.40%
30-abr-17	24	15	3600	2843	62.50%	78.97%	49.36%
TOTAL	672	504	100800	79716	75.00%	79.08%	59.32%

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - MAYO 2017					
Empresa:	COFACO S.A	Método:	PRE - TEST	POS - TEST	
Elaborado por:	Jishar Vidal Moreno	Proceso:	Fabricación de hilos		
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula	
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{HRS. R.} / \text{HRS. E.} * 100$	
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{UNID. PR.} / \text{UNID. P.} * 100$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronómetro	$P = \text{EFICIENCIA} * \text{EFICACIA}$	

FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-may-17	24	16	3600	2725	66.67%	75.69%	50.46%
02-may-17	24	15	3600	2722	62.50%	75.61%	47.26%
03-may-17	24	15	3600	2726	62.50%	75.72%	47.33%
04-may-17	24	14	3600	2721	58.33%	75.58%	44.09%
05-may-17	24	15	3600	2722	62.50%	75.61%	47.26%
06-may-17	24	17	3600	2725	70.83%	75.69%	53.62%
07-may-17	24	16	3600	2722	66.67%	75.61%	50.41%
08-may-17	24	18	3600	2723	75.00%	75.64%	56.73%
09-may-17	24	15	3600	2721	62.50%	75.58%	47.24%
10-may-17	24	16	3600	2720	66.67%	75.56%	50.37%
11-may-17	24	15	3600	2722	62.50%	75.61%	47.26%
12-may-17	24	17	3600	2720	70.83%	75.56%	53.52%
13-may-17	24	16	3600	2722	66.67%	75.61%	50.41%
14-may-17	24	17	3600	2722	70.83%	75.61%	53.56%
15-may-17	24	15	3600	2722	62.50%	75.61%	47.26%
16-may-17	24	17	3600	2723	70.83%	75.64%	53.58%
17-may-17	24	16	3600	2722	66.67%	75.61%	50.41%
18-may-17	24	15	3600	2720	62.50%	75.56%	47.22%
19-may-17	24	18	3600	2722	75.00%	75.61%	56.71%
20-may-17	24	16	3600	2720	66.67%	75.56%	50.37%
21-may-17	24	15	3600	2722	62.50%	75.61%	47.26%
22-may-17	24	17	3600	2720	70.83%	75.56%	53.52%
23-may-17	24	18	3600	2722	75.00%	75.61%	56.71%
24-may-17	24	15	3600	2723	62.50%	75.64%	47.27%
25-may-17	24	17	3600	2721	70.83%	75.58%	53.54%
26-may-17	24	17	3600	2722	70.83%	75.61%	53.56%
27-may-17	24	15	3600	2724	62.50%	75.67%	47.29%
28-may-17	24	17	3600	2722	70.83%	75.61%	53.56%
29-may-17	24	16	3600	2722	66.67%	75.61%	50.41%
30-may-17	24	15	3600	2722	62.50%	75.61%	47.26%
31-may-17	24	15	3600	2720	62.50%	75.56%	47.22%
TOTAL	744	496	111600	84382	66.67%	75.61%	50.41%

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - JUNIO 2017				
Empresa:	COFACO S.A	Método:	PRE - TEST	POS - TEST
Elaborado por:	Jishar Vidal Moreno	Proceso:	Fabricación de hilos	
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{HRS. R.} / \text{HRS. E.} * 100$
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{UNID. PR.} / \text{UNID. P.} * 100$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronómetro	$P = \text{EFICIENCIA} * \text{EFICACIA}$

FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-jun-17	24	14	3600	2829	58.33%	78.58%	45.84%
02-jun-17	24	15	3600	2829	62.50%	78.58%	49.11%
03-jun-17	24	15	3600	2829	62.50%	78.58%	49.11%
04-jun-17	24	17	3600	2828	70.83%	78.56%	55.64%
05-jun-17	24	15	3600	2829	62.50%	78.58%	49.11%
06-jun-17	24	17	3600	2828	70.83%	78.56%	55.64%
07-jun-17	24	16	3600	2831	66.67%	78.64%	52.43%
08-jun-17	24	18	3600	2830	75.00%	78.61%	58.96%
09-jun-17	24	15	3600	2830	62.50%	78.61%	49.13%
10-jun-17	24	16	3600	2829	66.67%	78.58%	52.39%
11-jun-17	24	15	3600	2831	62.50%	78.64%	49.15%
12-jun-17	24	17	3600	2828	70.83%	78.56%	55.64%
13-jun-17	24	16	3600	2830	66.67%	78.61%	52.41%
14-jun-17	24	16	3600	2831	66.67%	78.64%	52.43%
15-jun-17	24	16	3600	2832	66.67%	78.67%	52.44%
16-jun-17	24	18	3600	2829	75.00%	78.58%	58.94%
17-jun-17	24	17	3600	2830	70.83%	78.61%	55.68%
18-jun-17	24	15	3600	2828	62.50%	78.56%	49.10%
19-jun-17	24	16	3600	2832	66.67%	78.67%	52.44%
20-jun-17	24	16	3600	2830	66.67%	78.61%	52.41%
21-jun-17	24	15	3600	2831	62.50%	78.64%	49.15%
22-jun-17	24	17	3600	2830	70.83%	78.61%	55.68%
23-jun-17	24	15	3600	2829	62.50%	78.58%	49.11%
24-jun-17	24	15	3600	2830	62.50%	78.61%	49.13%
25-jun-17	24	16	3600	2831	66.67%	78.64%	52.43%
26-jun-17	24	17	3600	2831	70.83%	78.64%	55.70%
27-jun-17	24	15	3600	2831	62.50%	78.64%	49.15%
28-jun-17	24	17	3600	2832	70.83%	78.67%	55.72%
29-jun-17	24	16	3600	2830	66.67%	78.61%	52.41%
30-jun-17	24	17	3600	2832	70.83%	78.67%	55.72%
TOTAL	720	480	108000	84900	66.67%	78.61%	52.41%

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - JULIO 2017				
Empresa:	COFACO S.A	Método:	PRE - TEST	POS - TEST
Elaborado por:	Jishar Vidal Moreno	Proceso:	Fabricación de hilos	
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{HRS. R.} / \text{HRS. E.} * 100$
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{UNID. PR.} / \text{UNID. P.} * 100$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronómetro	$P = \text{EFICIENCIA} * \text{EFICACIA}$

FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-jul-17	24	18	3600	2846	75.00%	79.06%	59.29%
02-jul-17	24	17	3600	2847	70.83%	79.08%	56.02%
03-jul-17	24	18	3600	2847	75.00%	79.08%	59.31%
04-jul-17	24	18	3600	2846	75.00%	79.06%	59.29%
05-jul-17	24	18	3600	2846	75.00%	79.06%	59.29%
06-jul-17	24	17	3600	2847	70.83%	79.08%	56.02%
07-jul-17	24	19	3600	2847	79.17%	79.08%	62.61%
08-jul-17	24	18	3600	2848	75.00%	79.11%	59.33%
09-jul-17	24	17	3600	2845	70.83%	79.03%	55.98%
10-jul-17	24	19	3600	2848	79.17%	79.11%	62.63%
11-jul-17	24	18	3600	2846	75.00%	79.06%	59.29%
12-jul-17	24	18	3600	2848	75.00%	79.11%	59.33%
13-jul-17	24	17	3600	2847	70.83%	79.08%	56.02%
14-jul-17	24	20	3600	2846	83.33%	79.06%	65.88%
15-jul-17	24	17	3600	2846	70.83%	79.06%	56.00%
16-jul-17	24	18	3600	2846	75.00%	79.06%	59.29%
17-jul-17	24	20	3600	2847	83.33%	79.08%	65.90%
18-jul-17	24	18	3600	2848	75.00%	79.11%	59.33%
19-jul-17	24	17	3600	2847	70.83%	79.08%	56.02%
20-jul-17	24	16	3600	2847	66.67%	79.08%	52.72%
21-jul-17	24	18	3600	2848	75.00%	79.11%	59.33%
22-jul-17	24	18	3600	2848	75.00%	79.11%	59.33%
23-jul-17	24	19	3600	2847	79.17%	79.08%	62.61%
24-jul-17	24	20	3600	2848	83.33%	79.11%	65.93%
25-jul-17	24	18	3600	2848	75.00%	79.11%	59.33%
26-jul-17	24	17	3600	2847	70.83%	79.08%	56.02%
27-jul-17	24	18	3600	2848	75.00%	79.11%	59.33%
TOTAL	648	486	97200	76869	75.00%	79.08%	59.31%

Diagnóstico de principales causas – situación actual

De acuerdo a lo observado en el Diagrama Ishikawa (ver fig. N°19), se identificaron las principales causas que afectan la baja productividad, se realizó la matriz relacional la cual observamos en la figura N°20, los tipos de defectos más frecuentes, los cuales afectan de manera directa la productividad son principalmente los descritos en la tabla N°4 representando de esta manera el 80% de defectos causantes de la baja productividad.

A continuación se describirán las principales causas:

Tabla N° 21: Principales causas

COFACO S.A		CAUSAS PRINCIPALES		
Principales causas de baja productividad		Frecuencia	%	Descripción
C1	Fibras textiles defectuosas	150	20.86	Contaminación de las fibras
C2	Desperdicios en el proceso	120	16.69	Inadecuada calibración
C3	No existe planeamiento de la producción	98	13.63	Falta de control del proceso
C4	Falta de capacitación del personal	85	11.82	Falta un plan de capacitación
C5	Inadecuada limpieza de las maquinarias	68	9.46	Inadecuada operatividad
C6	Horas máquinas paradas	60	8.34	Inadecuada calibración

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°21 se puede observar las principales causas determinadas según el Pareto estas serán a las que daremos solución a partir de la implementación de las herramientas de la mejora de proceso.

Es importante mencionar que estas seis causas tienen una relación directa con la falta de ficha de calibración debido a que por la inadecuada calibración de las maquinas se generan todas estas causas.

2.7.2.2.- Cantidad de fibras textiles defectuosas

Otro punto importante a considerar dentro del diagnóstico de la empresa es la cantidad de defectos de las fibras textiles que arroja el proceso de hilado.

El diagnóstico de defectos es un indicador importante para poder ver y determinar las áreas más críticas del proceso productivo y a donde deberán enfocarse todos los esfuerzos de mejora para evitar cuellos de botella y atrasos en la entrega del producto final al cliente.

Un punto también importante a mencionar son los sobrecostos que trae la mala gestión de defectos que ocurren durante el proceso productivo lo cual reduce considerablemente las utilidades anuales de la empresa. Para la empresa el incremento de las utilidades anuales es de vital importancia para el aumento de la inversión en nueva tecnología y la mejora del clima organizacional de la empresa.

Es por ello que en la tabla N°22 se detalla el porcentaje de defectos mensual del proceso de hilado desde julio 2016 hasta julio 2017; para luego enfocarnos en un análisis de las causas de defectos y poder aplicar un análisis para la mejora del proceso productivo de hilado.

Para el cálculo de los porcentajes de defectos se ha considerado la siguiente fórmula.

$$\% \text{ DE DEFECTOS} = \frac{\text{CANTIDAD DE DEFECTOS}}{\text{CANTIDAD UNIDADES PRODUCIDAS}} \times 100$$

Donde se entiende que el porcentaje de defectos es la relación de la cantidad de defectos entre la cantidad de unidades producidas multiplicado por el porcentaje.

Actualmente no se realiza un control estadístico de la cantidad de defectos producidos durante el proceso de hilado, no hay límites del mínimo, ni el máximo establecidos para los defectos que se generan durante el proceso productivo.

En la Tabla N°22 se observa el porcentaje de defectos de las fibras textiles de cada mes durante el proceso productivo de hilado Pima.

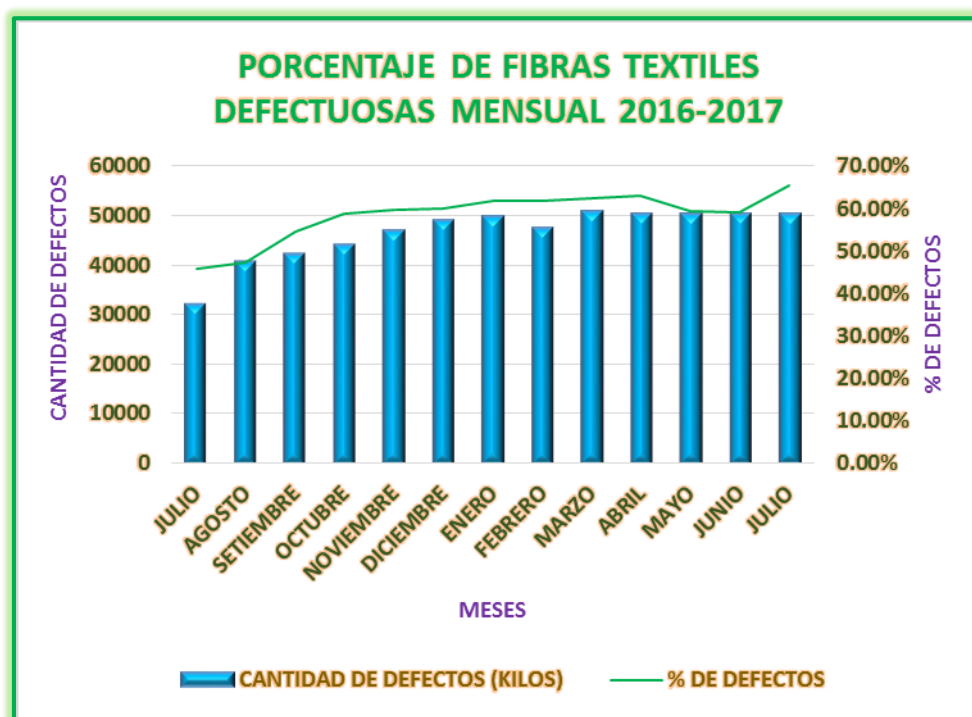
Tabla N° 22: Porcentaje de fibras textiles defectuosas mensual 2016- 2017

PORCENTAJE DE FIBRAS TEXTILES DEFECTUOSAS MENSUAL 2016-2017			
MESES	CANTIDAD UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	CANTIDAD DE DEFECTOS (KILOS)	% DE DEFECTOS
JULIO	69600	31900	45.83%
AGOSTO	85860	40500	47.17%
SETIEMBRE	77130	42000	54.45%
OCTUBRE	74790	44000	58.83%
NOVIEMBRE	78300	46806	59.78%
DICIEMBRE	81345	48810	60.00%
ENERO	80352	49600	61.73%
FEBRERO	76608	47348	61.81%
MARZO	81282	50778	62.47%
ABRIL	79716	50232	63.01%
MAYO	84382	50232	59.53%
JUNIO	84900	50232	59.17%
JULIO	76869	50232	65.35%
PROMEDIO	1031134	602670	58.39%

Fuente: Elaboración Propia

Ahora en la figura N°38 se muestra el diagrama de Pareto donde se observa claramente que la cantidad de defectos en los últimos meses fueron en aumento en un 5%.

Figura N° 38: Pareto del porcentaje de fibras textiles defectuosas



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 23 se muestra la causa raíz de los defectos en el proceso productivo detalladamente por cada mes de producción.

Tabla N° 23: Cuadro causa raíz de defectos con mayor incidencia 2016-2017

CAUSAS DE DEFECTOS DE LAS FIBRAS TEXTILES 2016-2017														
CAUSAS	JULIO	AGOSTO	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	PROMEDIO
M1: Inadecuada regulación de pinzaje y ecartamiento en manual	35%	35%	30%	30%	33%	33%	30%	33%	35%	35%	35%	35%	35%	33%
M2: Cilindros de estiraje sucios	20%	20%	22%	20%	20%	22%	20%	22%	22%	22%	22%	22%	23%	21%
M3: Husos de continuas con variación de velocidad	15%	15%	15%	15%	16%	16%	15%	15%	17%	17%	17%	17%	18%	16%
M4: Falso movimiento de bancada de continua de anillos	3%	4%	4%	4%	4%	4%	5%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
M5: No se colocó cursores de hilo en la fecha indicada	3%	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	3%	3%	3%	3%	3%	4%
M6: Aparición de polvillos en el spliser	4%	3%	3%	4%	4%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
M7: Inadecuada regulación de carrera de maniobra en mechera	4%	3%	3%	4%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
M8: Falta de lubricación de patín	4%	4%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	3%
M9: Inadecuada titulación de las cintas de algodón	3%	4%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	3%
M10: Cartones en lugares inadecuados	2%	2%	3%	3%	2%	2%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
M11: Detector de canillas no funciona bien	2%	2%	3%	3%	2%	2%	3%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	2%
M12: Aceite e impurezas en el piso	2%	2%	2%	2%	2%	2%	3%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	2%
M13: Cilindros del tren de estiraje torcidos	1%	1%	2%	2%	2%	1%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
M14: Sistema de regulación no funciona bien	1%	1%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
M15: No se colocó parafina en el spliser	1%	1%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

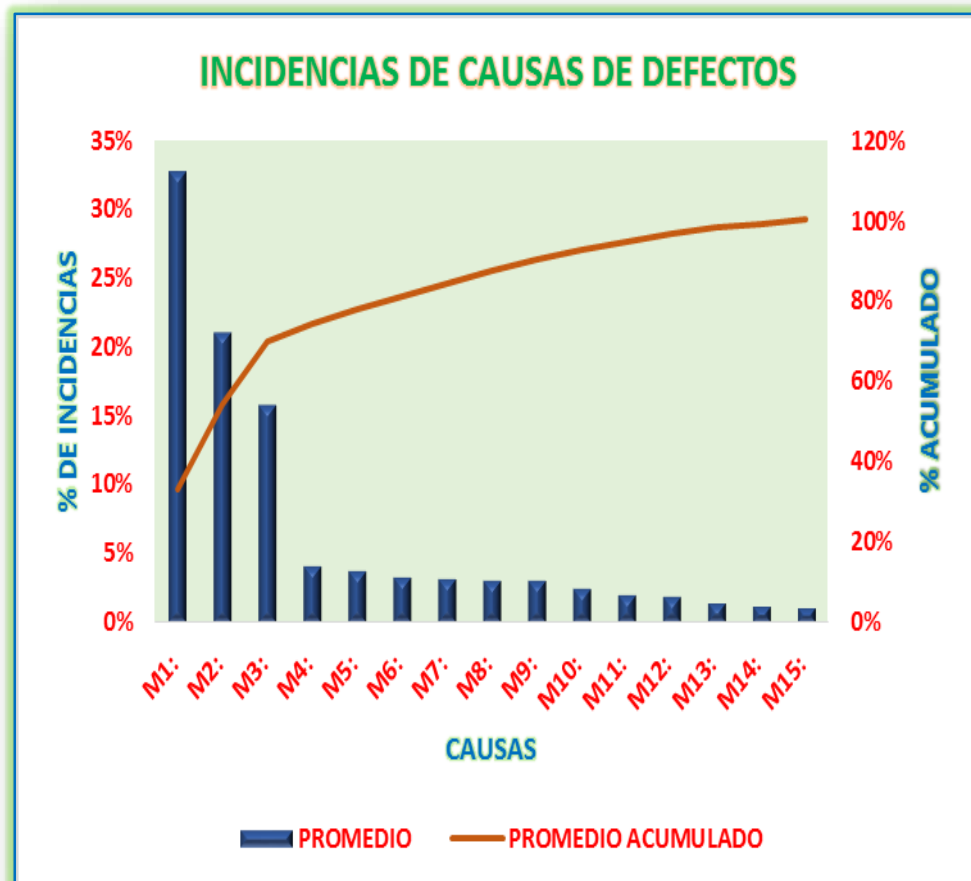
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°23 se observa las causas principales que generan defectos en las fibras textiles por cada mes de producción, entre las principales causas están el M1, M2 Y M3, estos representan el 70% del total de defectos causados dentro del proceso.

Ahora en la figura N°39 se muestra el diagrama de Pareto donde se observa claramente las incidencias de las causas las cuales provocan los defectos en las fibras textiles.

Esto ayudará a determinar las principales causas que afectan al producto.

Figura N° 39: Incidencias de causas de defectos



Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°39 se observa que los tres primeros motivos son los principales, estos generan un mayor impacto en los defectos de las fibras textiles.

En el gráfico se puede ver que la inadecuada regulación del pinzaje y el ecartamiento es la mayor causa de este problema obteniendo el 33% de promedio a diferencia de las otras causas.

2.7.2.3.- Reclamos de clientes

Ahora se muestra los reclamos de los clientes para poder tener un enfoque bien claro de los resultados que generan la cantidad de productos defectuosos dentro del proceso de fabricación de hilo Pima, esto me ayudará a demostrar que los reclamos depende directamente de los productos defectuosos con el objetivo de asegurar que cumplan las características solicitadas por el cliente, como son durabilidad, buena apariencia y resistencia al impacto.

Importante también considerar que recibir demasiados reclamos es un indicador de que algo no está siendo bien gestionado durante el proceso productivo, además de la posibilidad de perder al cliente.

Por consiguiente la empresa del sector textil, cada vez que se reciba un reclamo se realiza una investigación inmediata de la causa raíz del reclamo para poder aplicar la mejora y evitar que vuelva a repetirse el reclamo por el mismo motivo.

En la tabla N°24 se presenta el cuadro del año 2016-2017 donde se muestra el porcentaje con mayor cantidad de reclamos de los clientes. Esto nos ayudará a identificar los procedimientos y analizar mejor los métodos de trabajo empleados actualmente.

De la tabla se observa que en los meses de junio y julio se reportaron mayor porcentaje de reclamos.

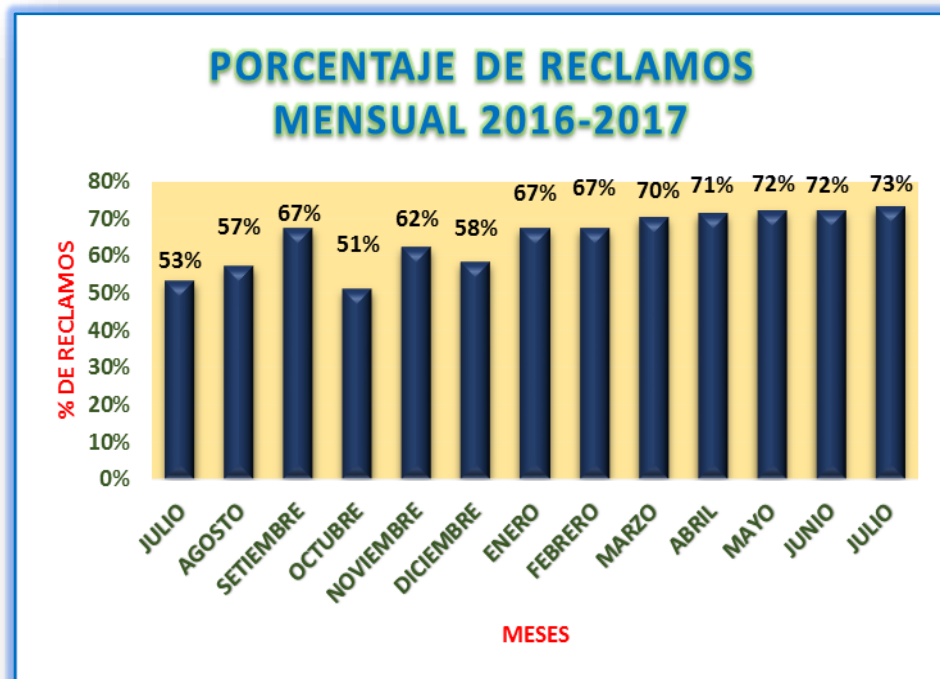
Tabla N° 24: Porcentaje de reclamos mensual 2016-2017

PORCENTAJE DE RECLAMOS MENSUAL 2016-2017	
MESES	% DE RECLAMOS
JULIO	53%
AGOSTO	57%
SETIEMBRE	67%
OCTUBRE	51%
NOVIEMBRE	62%
DICIEMBRE	58%
ENERO	67%
FEBRERO	67%
MARZO	70%
ABRIL	71%
MAYO	72%
JUNIO	72%
JULIO	73%
PROMEDIO	65%

Fuente: Elaboración Propia

Ahora se muestra en la figura N°40 en el diagrama de Pareto el porcentaje de reclamos de los clientes por cada mes de producción por los defectos y mermas generados a partir de una serie de causas que se detallan posteriormente para identificarlos y enfocarnos en ellos.

Figura N° 40: Porcentaje de reclamos mensual 2016-2017



Fuente: Elaboración Propia

En la figura N° 40 se observa todos los reclamos del producto por cada mes durante el 2016 y 2017, donde se observó un incremento en el último mes en un 73%, esto quiere decir que no se ha hecho nada para reducir las causas de los defectos para evitar que siga en crecimiento el porcentaje de reclamos del cliente.

En resumen no se realiza un adecuado control ni una evaluación de los procesos de producción mediante el análisis estadístico de las posibles causas que generan fibras textiles defectuosas, debido a la falta de aplicación de las herramientas de mejora de procesos.

En la tabla N°25 se presenta un cuadro del año 2016- 2017 donde se observa el porcentaje de incidencia de defectos por proceso teniendo mayor impacto en los procesos de cardado y torcido, estos serán desglosados posteriormente.

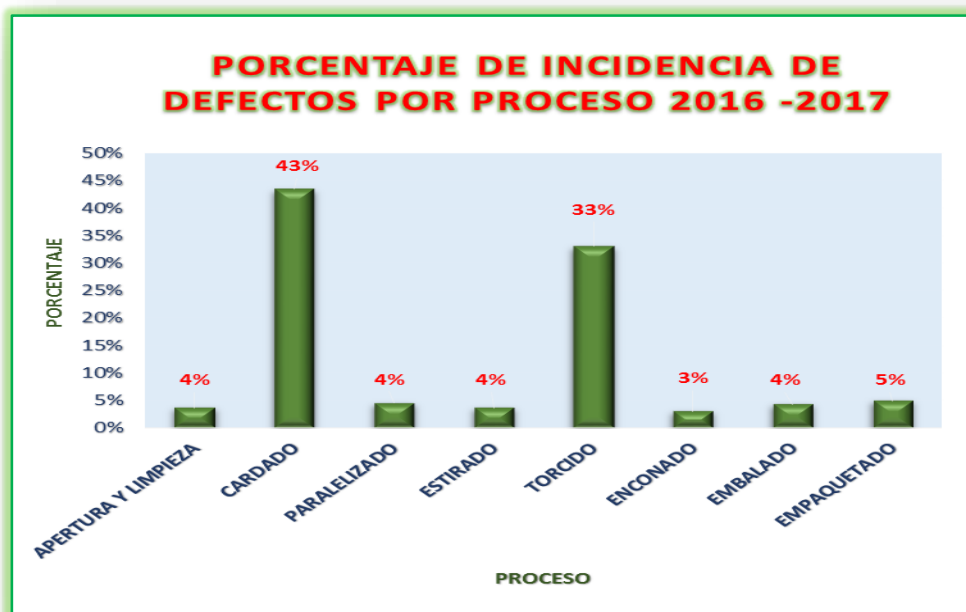
Tabla N° 25: Porcentaje de incidencia de defectos por proceso

PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE DEFECTOS POR PROCESO 2016 -2017													
PROCESO	jul-16	ago-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	PROMEDIO
APERTURA Y LIMPIEZA	5%	6%	5%	4%	4%	3%	4%	2%	4%	5%	3%	3%	4%
CARDADO	45%	40%	41%	43%	45%	45%	45%	40%	43%	40%	45%	45%	43%
PARALELIZADO	4%	2%	6%	3%	4%	4%	3%	6%	5%	6%	4%	5%	4%
ESTIRADO	6%	3%	6%	2%	3%	3%	2%	7%	4%	2%	5%	4%	4%
TORCIDO	30%	35%	30%	35%	35%	35%	30%	30%	35%	35%	30%	32%	33%
ENCONADO	4%	4%	3%	2%	2%	2%	5%	4%	2%	2%	4%	3%	3%
EMBALADO	3%	7%	4%	5%	3%	4%	6%	4%	4%	5%	4%	3%	4%
EMPAQUETADO	3%	3%	5%	6%	4%	4%	5%	7%	3%	5%	5%	5%	5%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°41 se observa mediante el diagrama de Pareto el porcentaje de incidencia de defectos.

Figura N° 41: Porcentaje de incidencia de defectos por proceso



Fuente: Elaboración Propia

Ahora desglosamos los procesos con mayor incidencia de reclamos, veremos el diagrama de Pareto y tendremos la causa que más está impactando.

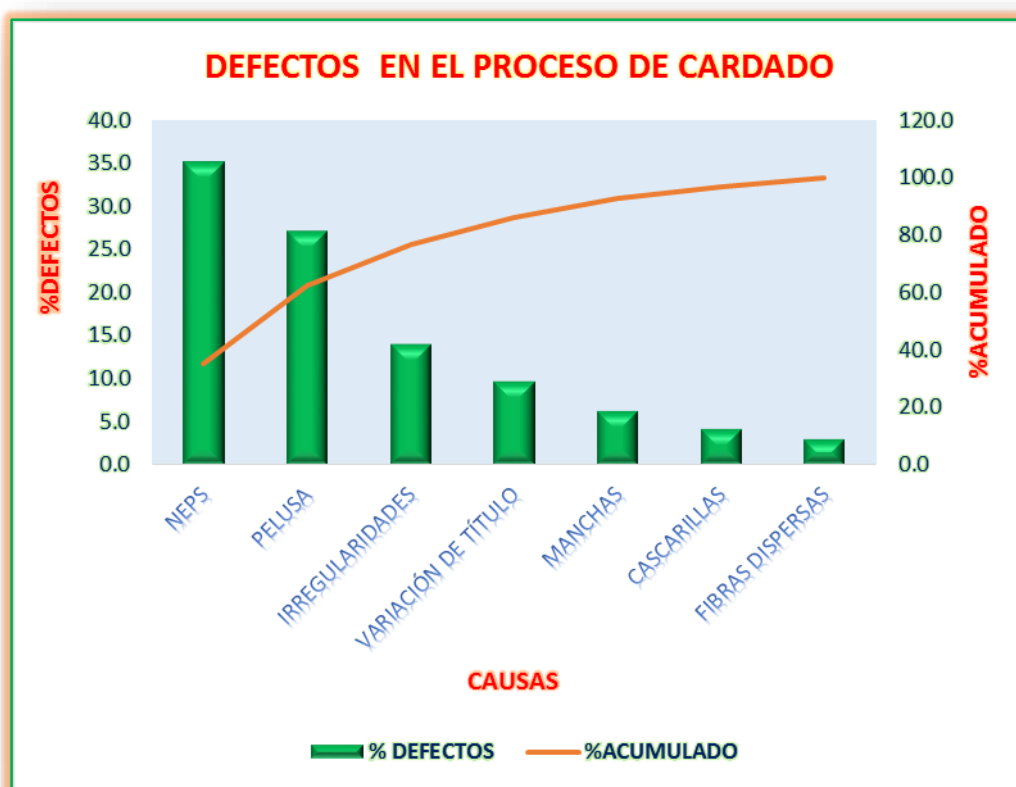
Tabla N° 26: Porcentaje de defectos de las causas en el cardado

PROCESO DE CARDADO							
CAUSAS	NEPS	PELUSA	IRREGULARIDADES	VARIACIÓN DE TÍTULO	MANCHAS	CASCARILLAS	FIBRAS DISPERSAS
% DEFECTOS	35.3	27.2	14.1	9.7	6.4	4.2	3.1
%ACUMULADO	35.3	62.5	76.6	86.3	92.7	96.9	100.0

Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°42 se observa que la causa principal de recibir un alto porcentaje de reclamos en el proceso de cardado es el exceso de neps en las cintas, seguidos de pelusas en las fibras y fibras irregulares.

Figura N° 42: Pareto de defectos de reclamos en cardado



Fuente: Elaboración Propia

Ahora desglosamos los procesos con mayor incidencia de reclamos, veremos el diagrama de Pareto y tendremos la causa que más está impactando.

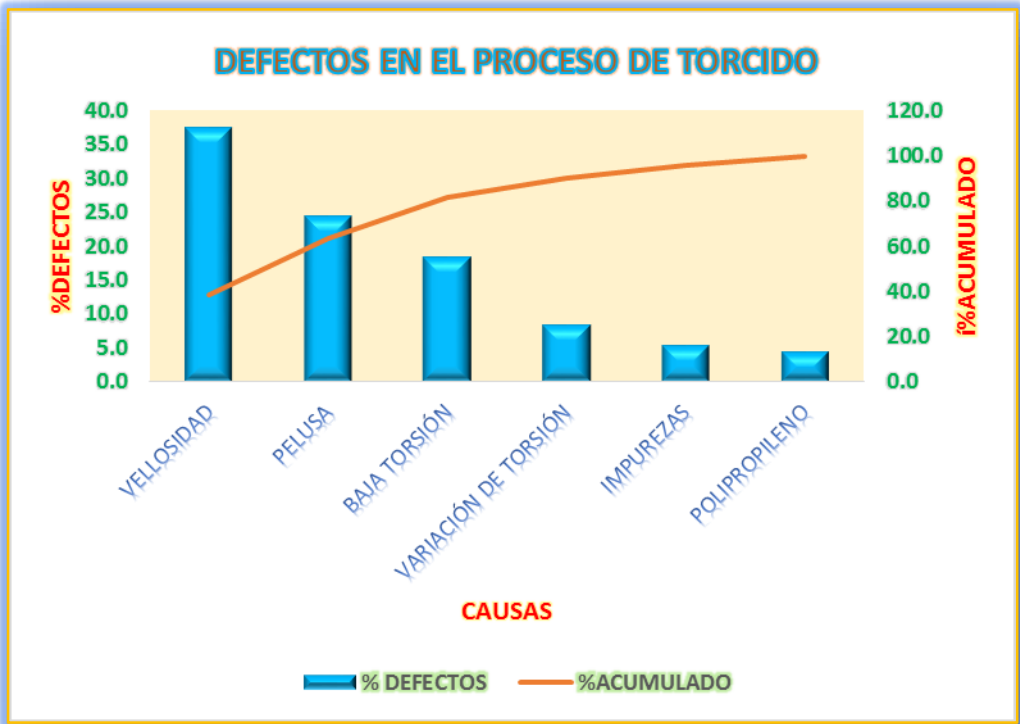
Tabla N° 27: Porcentaje de defectos de las causas en el torcido

PROCESO DE TORCIDO						
CAUSAS	VELLOSIDAD	PELUSA	BAJA TORSIÓN	VARIACIÓN DE TORSIÓN	IMPUREZAS	POLIPROPILENO
% DEFECTOS	37.6	24.6	18.4	8.5	5.4	4.5
%ACUMULADO	38.6	63.2	81.6	90.1	95.5	100.0

Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°43 se observa que la causa principal de recibir un alto porcentaje de reclamos en el proceso de torcido es el exceso de vellosidad en el hilo, seguidos de pelusas en las fibras y baja torsión.

Figura N° 43: Pareto de defectos de reclamos en torcido



Fuente: Elaboración Propia

2.7.2.4.- Cantidad de desperdicios por proceso de producción

Algo muy importante a considerar dentro del diagnóstico de la empresa es la cantidad de desperdicios que arroja el proceso de hilado.

El diagnóstico de desperdicios es un indicador importante para poder ver y determinar las áreas más críticas de proceso productivo y a donde deberán enfocarse todos los esfuerzos de mejora para evitar cuellos de botella y atrasos en la entrega del producto final al cliente.

Un punto también importante a mencionar son los sobrecostos que trae la mala gestión de mermas que ocurren durante el proceso productivo lo cual reduce considerablemente las utilidades anuales de la empresa. Para la empresa el incremento de las utilidades anuales es de vital importancia para el aumento de la inversión en nueva tecnología y la mejora del clima organizacional de la empresa.

Es por ello que en la tabla N°28 se detalla el porcentaje de mermas mensual del proceso de hilado desde julio 2016 hasta julio 2017; para luego enfocarnos en un análisis de las causas de mermas y poder aplicar un análisis para la mejora del proceso productivo de hilado.

Para el cálculo de los porcentajes de desperdicios se ha considerado la siguiente fórmula.

$$\% \text{ DESPERDICIOS} = \frac{\text{CANTIDAD DE DESPERDICIO}}{\text{CANTIDAD UNIDADES PRODUCIDAS}} \times 100$$

Donde se entiende que el porcentaje de desperdicios es la relación de la cantidad de desperdicio entre la cantidad de unidades producidas multiplicado por el porcentaje.

Actualmente no se realiza un control estadístico de la cantidad de defectos producidos durante el proceso de hilado, no hay límites del mínimo, ni el máximo establecidos para los defectos que se generan durante el proceso productivo.

En la Tabla N°28 se observa el porcentaje de desperdicios de cada mes durante el proceso productivo de hilado.

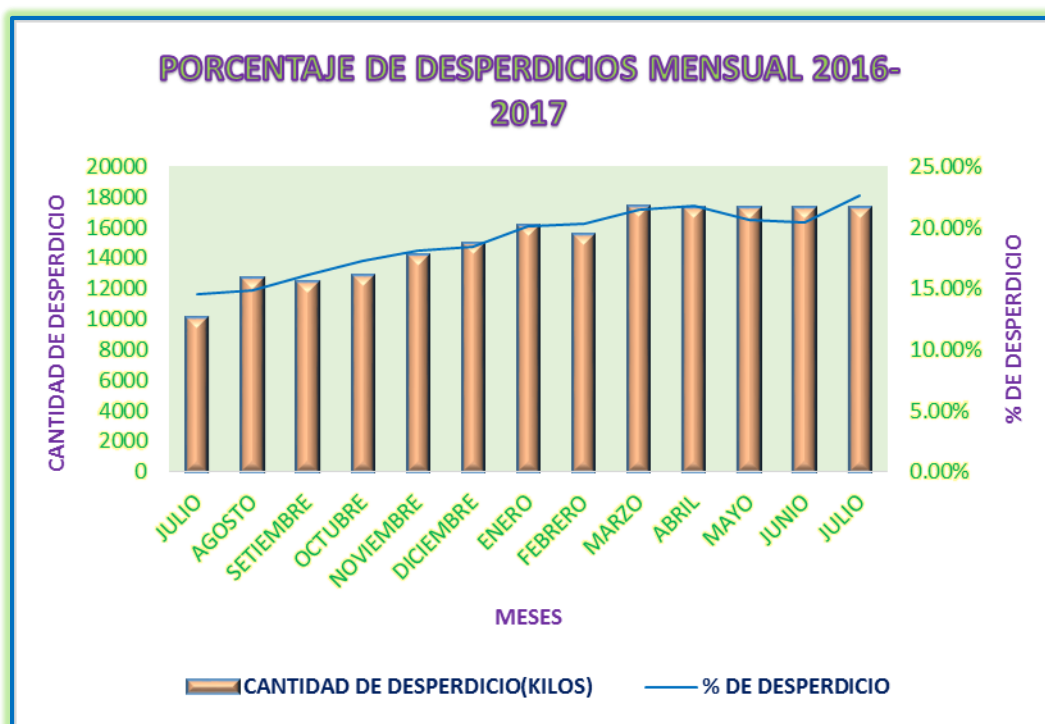
Tabla N° 28: Porcentaje de desperdicios mensual 2016-2017

PORCENTAJE DE DESPERDICIOS MENSUAL 2016-2017			
MESES	CANTIDAD UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	CANTIDAD DE DESPERDICIO(KILOS)	% DE DESPERDICIO
JULIO	69600	10150	14.58%
AGOSTO	85860	12750	14.85%
SETIEMBRE	77130	12450	16.14%
OCTUBRE	74790	12900	17.25%
NOVIEMBRE	78300	14210	18.15%
DICIEMBRE	81345	15000	18.44%
ENERO	80352	16182	20.14%
FEBRERO	76608	15540	20.29%
MARZO	81282	17453	21.47%
ABRIL	79716	17360	21.78%
MAYO	84382	17360	20.57%
JUNIO	84900	17360	20.45%
JULIO	76869	17360	22.58%
PROMEDIO	1031134	196075	18.98%

Fuente: Elaboración Propia

Ahora en la figura N°44 se muestra el diagrama de Pareto donde se observa claramente que la cantidad de desperdicios en los últimos meses fueron en aumento en un 5%.

Figura N° 44: Pareto del porcentaje de desperdicios



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°29 se muestra la causa raíz de los desperdicios en el proceso productivo detalladamente por cada mes de producción.

Tabla N° 29: Cuadro causa raíz de desperdicios con mayor incidencia 2016-2017

CAUSAS DE DESPERDICIOS DEL HILO 2016-2017														
CAUSAS	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	PROMEDIO
M1: Inadecuada regulación de los chapones de la carda	30%	31%	30%	30%	33%	33%	30%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	32%
M2: Contaminación de las fibras durante su alimentación	22%	22%	21%	21%	22%	22%	21%	22%	22%	22%	23%	23%	23%	22%
M3: Inadecuada regulación de los aros en las continuas	18%	18%	17%	16%	16%	17%	18%	18%	17%	17%	18%	18%	18%	17%
M4: Mala operatividad en la recolección de los materiales	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
M5: No se reguló correctamente la bancada de continuas	3%	3%	4%	4%	4%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
M6: Autoregulador con grasa y aceite	4%	3%	3%	4%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
M7: Exceso de grasa en aros y guía hilos	4%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
M8: Autoregulador con falla en el manual	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
M9: Sistema de aire sucio y con avería	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
M10: Inadecuada regulación del spliser	3%	2%	3%	3%	2%	2%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
M11: Inadecuada posición del espliser en cabezal de bobina	2%	2%	3%	3%	2%	2%	3%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	2%
M12: No se controló el material durante su alimentación en la máquina	2%	2%	2%	2%	2%	2%	3%	1%	2%	2%	1%	1%	1%	2%
M13: Rotura del sensor detector de fibras	1%	1%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
M14: Excentricidad con falta de lubricación	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
M15: Contactores del sensor oxidado	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°29 se observa las causas principales que generan desperdicios en el hilado por cada mes de producción, entre las principales causas están el M1, M2 Y M3, estos representan el 71% del total de defectos causados dentro del proceso.

Ahora en la figura N°45 se muestra el diagrama de Pareto donde se observa claramente las incidencias de las causas las cuales provocan los desperdicios en el hilo.

Esto ayudará a determinar las principales causas que afectan al producto.

Figura N° 45: Incidencias de causas de desperdicios



Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°45 se observa que los tres primeros motivos son los cuales generan un mayor impacto en los desperdicios del hilo.

En el gráfico se puede ver que la inadecuada regulación de los chapones de la carda es la mayor causa de este problema obteniendo el 32% de promedio a diferencia de las otras causas.

2.7.3.- Diagnóstico de paradas de máquinas durante el proceso productivo

En esta parte del diagnóstico identificaremos las causas de las paradas de máquina durante el proceso productivo. Se analizarán las paradas de máquinas en las áreas de corte – pulido, curvado y ensamble ya que son las que tienen menor rendimiento y presentan mayor cantidad de mermas y reprocesos.

2.7.3.1.- Identificación de paradas de máquinas

En la investigación realizada con datos del área de mantenimiento y planeamiento se han identificado un total de causas de paradas de máquinas que ocurren con mayor frecuencia en la línea de cardado, estirado y torcido:

- Se procede a llevar el material al laboratorio de calidad para su respectiva titulación y control.
- Mantenimiento preventivo programado por jefatura sin afectar el programa de producción.
- Falta de calibración de la carda RIETER al inicio de cada turno, si no se realiza de forma adecuada puede cambiar el cardado y con ello aparición de neps.
- La máquina de estirado se puede detener si se detecta cintas con diferentes tamaños luego del paralelizado.
- Cambios en el programa de producción, esto implica paradas de máquina de cardado, estirado y torcido ya que se deben cambiar los piñones de cambio de estiraje y torsión, hacer una programación nueva de la máquina RIETER y un cambio total en las calibraciones, así como la configuración del proceso de estirado dependiendo de la complejidad del título.
- Envío de personal de cardas, estirado para apoyar a otras con menor personal, el personal cubre las ubicaciones del personal ausente en otras áreas.
- Alimentación del material en las continuas de anillos, para volver a encanillar los hilos se requiere de un sumo cuidado de la máquina para poder trabajarlo.

En la tabla N° 30 se muestra el porcentaje de horas máquinas paradas por cada mes de producción a causa de una infinidad de motivos que se explicarán posteriormente.

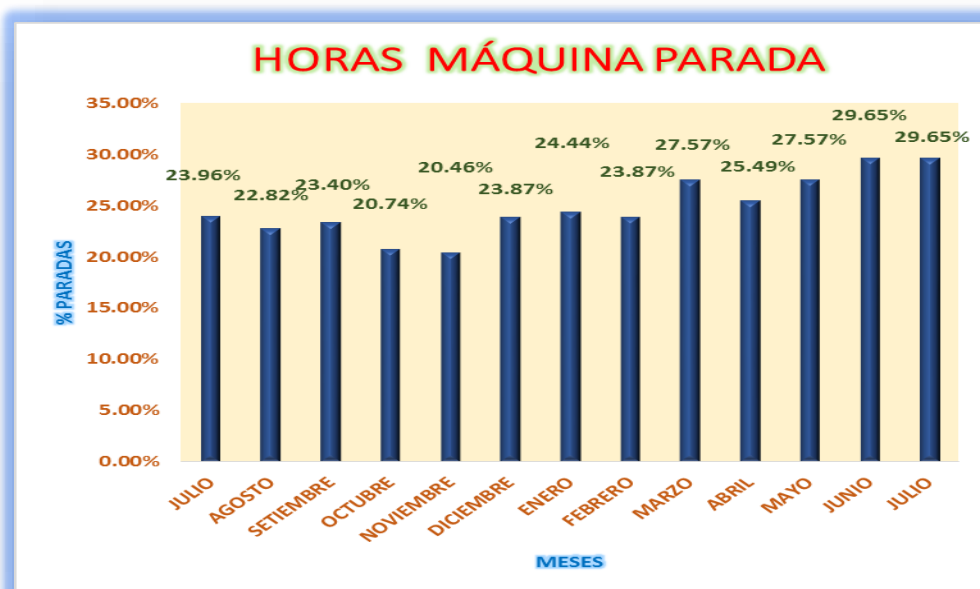
Tabla N° 30: Cuadro de porcentaje de horas máquinas paradas 2016-2017

CUADRO DE PORCENTAJE DE HORAS MÁQUINA PARADA 2016-2017	
MESES	PORCENTAJE
JULIO	23.96%
AGOSTO	22.82%
SETIEMBRE	23.40%
OCTUBRE	20.74%
NOVIEMBRE	20.46%
DICIEMBRE	23.87%
ENERO	24.44%
FEBRERO	23.87%
MARZO	27.57%
ABRIL	25.49%
MAYO	27.57%
JUNIO	29.65%
JULIO	29.65%
PROMEDIO	24.88%

Fuente: Elaboración Propia

Ahora en la figura N°46 se muestra el diagrama de Pareto donde se observa el porcentaje de horas máquinas durante todos los meses.

Figura N° 46: Pareto del porcentaje de horas máquina parada



Fuente: Elaboración Propia

En las siguientes tablas se muestran los motivos por el cual se generan las horas máquinas paradas mencionándolos por cada mes de producción.

Tabla N° 31: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Julio 2016

CUADRO DE MOTIVOS DE HORAS MÁQUINAS PARADAS MES DE JULIO 2016					
N° DE VECES (MES)	MOTIVOS	CLASIFICACIÓN	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS)	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS* MES)	% DE PARADAS DE MÁQUINA
1	M1: Mantenimiento preventivo programado	Mantenimiento programado	240	240	0.56%
3	M2: Falta de calibración de la carda RIETER	Bajo rendimiento	120	360	0.83%
180	M3: Detención de la máquina por sacaparada	Parada por operatividad del personal	15	2700	6.25%
150	M4: Envío de personal a otras áreas para apoyar	Cambio de personal a otra área	15	2250	5.21%
60	M5: Alimentación de las bobinas a las continuas	Preparación de material en la máquina	20	1200	2.78%
90	M6: Detención de la máquina por variación de tamaños	Bajo rendimiento	20	1800	4.17%
90	M7: Titulación del material a laboratorio	Control de longitud del material	20	1800	4.17%
TOTAL			450	10350	23.96%

Tabla N° 32: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Agosto 2016

CUADRO DE MOTIVOS DE HORAS MÁQUINAS PARADAS MES DE AGOSTO 2016					
N° DE VECES (MES)	MOTIVOS	CLASIFICACIÓN	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS)	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS* MES)	% DE PARADAS DE MÁQUINA
3	M1: Falta de calibración de la carda RIETER	Bajo rendimiento	120	360	0.83%
180	M2: Detención de la máquina por sacaparada	Parada por operatividad del personal	15	2700	6.25%
60	M3: Alimentación de las bobinas a las continuas	Preparación de material en la máquina	20	1200	2.78%
90	M4: Regulación de sensores detector de fibras	Regulación programada	20	1800	4.17%
90	M5: Detención de la máquina por variación de tamaños	Bajo rendimiento	20	1800	4.17%
10	M6: Cambios en el programa de producción	cambio de programa de producción	20	200	0.46%
90	M7: Titulación del material a laboratorio	Control de longitud del material	20	1800	4.17%
TOTAL			235	9860	22.82%

Tabla N° 33: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Setiembre 2016

CUADRO DE MOTIVOS DE HORAS MÁQUINAS PARADAS MES DE SETIEMBRE 2016					
N° DE VECES (MES)	MOTIVOS	CLASIFICACIÓN	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS)	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS* MES)	% DE PARADAS DE MÁQUINA
3	M1: Falta de calibración de la carda RIETER	Bajo rendimiento	120	360	0.83%
180	M2: Detención de la máquina por sacaparada	Parada por operatividad del personal	15	2700	6.25%
150	M3: Envío de personal a otras áreas para apoyar	Cambio de personal a otra área	15	2250	5.21%
60	M4: Alimentación de las bobinas a las continuas	Preparación de material en la máquina	20	1200	2.78%
90	M5: Detención de la máquina por variación de tamaños	Bajo rendimiento	20	1800	4.17%
90	M6: Titulación del material a laboratorio	Control de longitud del material	20	1800	4.17%
TOTAL			210	10110	23.40%

Tabla N° 34: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Octubre 2016

CUADRO DE MOTIVOS DE HORAS MÁQUINAS PARADAS MES DE OCTUBRE 2016					
N° DE VECES (MES)	MOTIVOS	CLASIFICACIÓN	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS)	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS* MES)	% DE PARADAS DE MÁQUINA
3	M1: Falta de calibración de la carda RIETER	Bajo rendimiento	120	360	0.83%
180	M2: Detención de la máquina por sacaparada	Parada por operatividad del personal	15	2700	6.25%
60	M3: Alimentación de las bobinas a las continuas	Preparación de material en la máquina	20	1200	2.78%
90	M4: Detención de la máquina por variación de tamaños	Bajo rendimiento	20	1800	4.17%
10	M5: Cambios en el programa de producción	cambio de programa de producción	20	200	0.46%
90	M6: Titulación del material a laboratorio	Control de longitud del material	20	1800	4.17%
60	M7: Cambio de lote de material pima	Parada por nuevo material	15	900	2.08%
TOTAL			230	8960	20.74%

Tabla N° 35: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Noviembre 2016

CUADRO DE MOTIVOS DE HORAS MÁQUINAS PARADAS MES DE NOVIEMBRE 2016					
N° DE VECES (MES)	MOTIVOS	CLASIFICACIÓN	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS)	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS* MES)	% DE PARADAS DE MÁQUINA
1	M1: Mantenimiento preventivo programado	Mantenimiento programado	240	240	0.56%
180	M2: Detención de la máquina por sacaparada	Parada por operatividad del personal	15	2700	6.25%
60	M3: Alimentación de las bobinas a las continuas	Preparación de material en la máquina	20	1200	2.78%
90	M4: Regulación de sensores detector de fibras	Regulación programada	20	1800	4.17%
10	M5: Cambios en el programa de producción	cambio de programa de producción	20	200	0.46%
90	M6: Titulación del material a laboratorio	Control de longitud del material	20	1800	4.17%
60	M7: Cambio de lote de material pima	Parada por nuevo material	15	900	2.08%
TOTAL			350	8840	20.46%

Tabla N° 36: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Diciembre 2016

CUADRO DE MOTIVOS DE HORAS MÁQUINAS PARADAS MES DE DICIEMBRE 2016					
N° DE VECES (MES)	MOTIVOS	CLASIFICACIÓN	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS)	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS* MES)	% DE PARADAS DE MÁQUINA
3	M1: Falta de calibración de la carda RIETER	Bajo rendimiento	120	360	0.83%
180	M2: Detención de la máquina por sacaparada	Parada por operatividad del personal	15	2700	6.25%
150	M3: Envío de personal a otras áreas para apoyar	Cambio de personal a otra área	15	2250	5.21%
60	M4: Alimentación de las bobinas a las continuas	Preparación de material en la máquina	20	1200	2.78%
90	M5: Detención de la máquina por variación de tamaños	Bajo rendimiento	20	1800	4.17%
10	M6: Cambios en el programa de producción	cambio de programa de producción	20	200	0.46%
90	M7: Titulación del material a laboratorio	Control de longitud del material	20	1800	4.17%
TOTAL			230	10310	23.87%

Tabla N° 37: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Enero 2017

CUADRO DE MOTIVOS DE HORAS MÁQUINAS PARADAS MES DE ENERO 2017					
N° DE VECES (MES)	MOTIVOS	CLASIFICACIÓN	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS)	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS* MES)	% DE PARADAS DE MÁQUINA
3	M1: Falta de calibración de la carda RIETER	Bajo rendimiento	120	360	0.83%
180	M2: Detención de la máquina por sacaparada	Parada por operatividad del personal	15	2700	6.25%
60	M3: Alimentación de las bobinas a las continuas	Preparación de material en la máquina	20	1200	2.78%
90	M4: Regulación de sensores detector de fibras	Regulación programada	20	1800	4.17%
90	M5: Detención de la máquina por variación de tamaños	Bajo rendimiento	20	1800	4.17%
90	M6: Titulación del material a laboratorio	Control de longitud del material	20	1800	4.17%
60	M7: Cambio de lote de material pima	Parada por nuevo material	15	900	2.08%
TOTAL			230	10560	24.44%

Tabla N° 38: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Febrero 2017

CUADRO DE MOTIVOS DE HORAS MÁQUINAS PARADAS MES DE FEBRERO 2017					
N° DE VECES (MES)	MOTIVOS	CLASIFICACIÓN	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS)	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS* MES)	% DE PARADAS DE MÁQUINA
3	M1: Falta de calibración de la carda RIETER	Bajo rendimiento	120	360	0.83%
180	M2: Detención de la máquina por sacaparada	Parada por operatividad del personal	15	2700	6.25%
150	M3: Envío de personal a otras áreas para apoyar	Cambio de personal a otra área	15	2250	5.21%
60	M4: Alimentación de las bobinas a las continuas	Preparación de material en la máquina	20	1200	2.78%
90	M5: Detención de la máquina por variación de tamaños	Bajo rendimiento	20	1800	4.17%
10	M6: Cambios en el programa de producción	cambio de programa de producción	20	200	0.46%
90	M7: Titulación del material a laboratorio	Control de longitud del material	20	1800	4.17%
TOTAL			230	10310	23.87%

Tabla N° 39: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Marzo 2017

CUADRO DE MOTIVOS DE HORAS MÁQUINAS PARADAS MES DE MARZO 2017					
N° DE VECES (MES)	MOTIVOS	CLASIFICACIÓN	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS)	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS* MES)	% DE PARADAS DE MÁQUINA
3	M1: Falta de calibración de la carda RIETER	Bajo rendimiento	120	360	0.83%
180	M2: Detención de la máquina por sacaparada	Parada por operatividad del personal	15	2700	6.25%
150	M3: Envío de personal a otras áreas para apoyar	Cambio de personal a otra área	15	2250	5.21%
60	M4: Alimentación de las bobinas a las continuas	Preparación de material en la máquina	20	1200	2.78%
90	M5: Regulación de sensores detector de fibras	Regulación programada	20	1800	4.17%
90	M6: Detención de la máquina por variación de tamaños	Bajo rendimiento	20	1800	4.17%
90	M7: Titulación del material a laboratorio	Control de longitud del material	20	1800	4.17%
TOTAL			230	11910	27.57%

Tabla N° 40: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Abril 2017

CUADRO DE MOTIVOS DE HORAS MÁQUINAS PARADAS MES DE ABRIL 2017					
N° DE VECES (MES)	MOTIVOS	CLASIFICACIÓN	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS)	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS* MES)	% DE PARADAS DE MÁQUINA
3	M1: Falta de calibración de la carda RIETER	Bajo rendimiento	120	360	0.83%
180	M2: Detención de la máquina por sacaparada	Parada por operatividad del personal	15	2700	6.25%
150	M3: Envío de personal a otras áreas para apoyar	Cambio de personal a otra área	15	2250	5.21%
60	M4: Alimentación de las bobinas a las continuas	Preparación de material en la máquina	20	1200	2.78%
90	M5: Regulación de sensores detector de fibras	Regulación programada	20	1800	4.17%
90	M6: Detención de la máquina por variación de tamaños	Bajo rendimiento	20	1800	4.17%
60	M7: Cambio de lote de material pima	Parada por nuevo material	15	900	2.08%
90	M8: Titulación del material a laboratorio	Control de longitud del material	20	1800	4.17%
TOTAL			245	12810	29.65%

Tabla N° 41: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Mayo 2017

CUADRO DE MOTIVOS DE HORAS MÁQUINAS PARADAS MES DE MAYO 2017					
N° DE VECES (MES)	MOTIVOS	CLASIFICACIÓN	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS)	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS* MES)	% DE PARADAS DE MÁQUINA
3	M1: Falta de calibración de la carda RIETER	Bajo rendimiento	120	360	0.83%
180	M2: Detención de la máquina por sacaparada	Parada por operatividad del personal	15	2700	6.25%
150	M3: Envío de personal a otras áreas para apoyar	Cambio de personal a otra área	15	2250	5.21%
60	M4: Alimentación de las bobinas a las continuas	Preparación de material en la máquina	20	1200	2.78%
90	M5: Regulación de sensores detector de fibras	Regulación programada	20	1800	4.17%
90	M6: Detención de la máquina por variación de tamaños	Bajo rendimiento	20	1800	4.17%
90	M8: Titulación del material a laboratorio	Control de longitud del material	20	1800	4.17%
TOTAL			230	11910	27.57%

Tabla N° 42: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Junio 2017

CUADRO DE MOTIVOS DE HORAS MÁQUINAS PARADAS MES DE JUNIO 2017					
N° DE VECES (MES)	MOTIVOS	CLASIFICACIÓN	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS)	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS* MES)	% DE PARADAS DE MÁQUINA
3	M1: Falta de calibración de la carda RIETER	Bajo rendimiento	120	360	0.83%
180	M2: Detención de la máquina por sacaparada	Parada por operatividad del personal	15	2700	6.25%
150	M3: Envío de personal a otras áreas para apoyar	Cambio de personal a otra área	15	2250	5.21%
60	M4: Alimentación de las bobinas a las continuas	Preparación de material en la máquina	20	1200	2.78%
90	M5: Regulación de sensores detector de fibras	Regulación programada	20	1800	4.17%
90	M6: Detención de la máquina por variación de tamaños	Bajo rendimiento	20	1800	4.17%
60	M7: Cambio de lote de material pima	Parada por nuevo material	15	900	2.08%
90	M8: Titulación del material a laboratorio	Control de longitud del material	20	1800	4.17%
TOTAL			245	12810	29.65%

Tabla N° 43: Cuadro de motivos de horas máquinas paradas Julio 2017

CUADRO DE MOTIVOS DE HORAS MÁQUINAS PARADAS MES DE JULIO 2017					
N° DE VECES (MES)	MOTIVOS	CLASIFICACIÓN	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS)	TIEMPO DE PARADA DE MÁQUINA (MINUTOS* MES)	% DE PARADAS DE MÁQUINA
3	M1: Falta de calibración de la carda RIETER	Bajo rendimiento	120	360	0.83%
180	M2: Detención de la máquina por sacaparada	Parada por operatividad del personal	15	2700	6.25%
150	M3: Envío de personal a otras áreas para apoyar	Cambio de personal a otra área	15	2250	5.21%
60	M4: Alimentación de las bobinas a las continuas	Preparación de material en la máquina	20	1200	2.78%
90	M5: Regulación de sensores detector de fibras	Regulación programada	20	1800	4.17%
90	M6: Detención de la máquina por variación de tamaños	Bajo rendimiento	20	1800	4.17%
60	M7: Cambio de lote de material pima	Parada por nuevo material	15	900	2.08%
90	M8: Titulación del material a laboratorio	Control de longitud del material	20	1800	4.17%
TOTAL			245	12810	29.65%

Fuente: Elaboración Propia

En resumen las tablas nos muestran el porcentaje de paradas de máquinas durante los meses de julio 2016 a julio 2017 por una infinidad de motivos los cuales serán analizados para poder aplicar la mejora correspondiente y solucionar estos tiempos de paradas que afectan de gran manera a la productividad.

Tenemos que tener en cuenta que muchos de estos motivos son generalmente por la falta de capacitación del personal el cual realiza su trabajo sin el conocimiento adecuado de la operatividad de la máquina, además de añadirle un ambiente tenso e incómodo lo que provocará que el personal trabaje desanimado.

En la tabla N°44 se muestra el resumen de los motivos horas maquinas paradas por cada mes de producción.

Tabla N° 44: Resumen motivos horas máquinas paradas 2016-2017

RESUMEN MOTIVOS DE HORAS MÁQUINAS PARADAS 2016-2017														
CAUSAS	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	PROMEDIO
M1: Falta de calibración de la carda RIETER	40%	40%	42%	42%	40%	42%	42%	40%	43%	43%	43%	45%	45%	42%
M2: Detención de la máquina por variación de tamaños	22%	22%	22%	22%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	25%	25%	23%
M3: Alimentación de las bobinas a las continuas	14%	14%	14%	15%	15%	14%	15%	14%	15%	15%	15%	18%	18%	15%
M4: Detención de la máquina por sacaparada	8%	9%	6%	6%	7%	7%	7%	7%	6%	6%	6%	6%	6%	7%
M5: Cambios en el programa de producción	4%	5%	4%	4%	4%	3%	3%	4%	2%	2%	2%	2%	2%	3%
M6: Envío de personal a otras áreas para apoyar	4%	2%	4%	3%	3%	3%	3%	4%	3%	3%	3%	1%	1%	3%
M7: Titulación del material a laboratorio	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	1%	1%	3%
M8: Regulación de sensores detector de fibras	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	3%	3%	3%	3%	1%	1%	3%
M9: Mantenimiento preventivo programado	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	1%	2%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

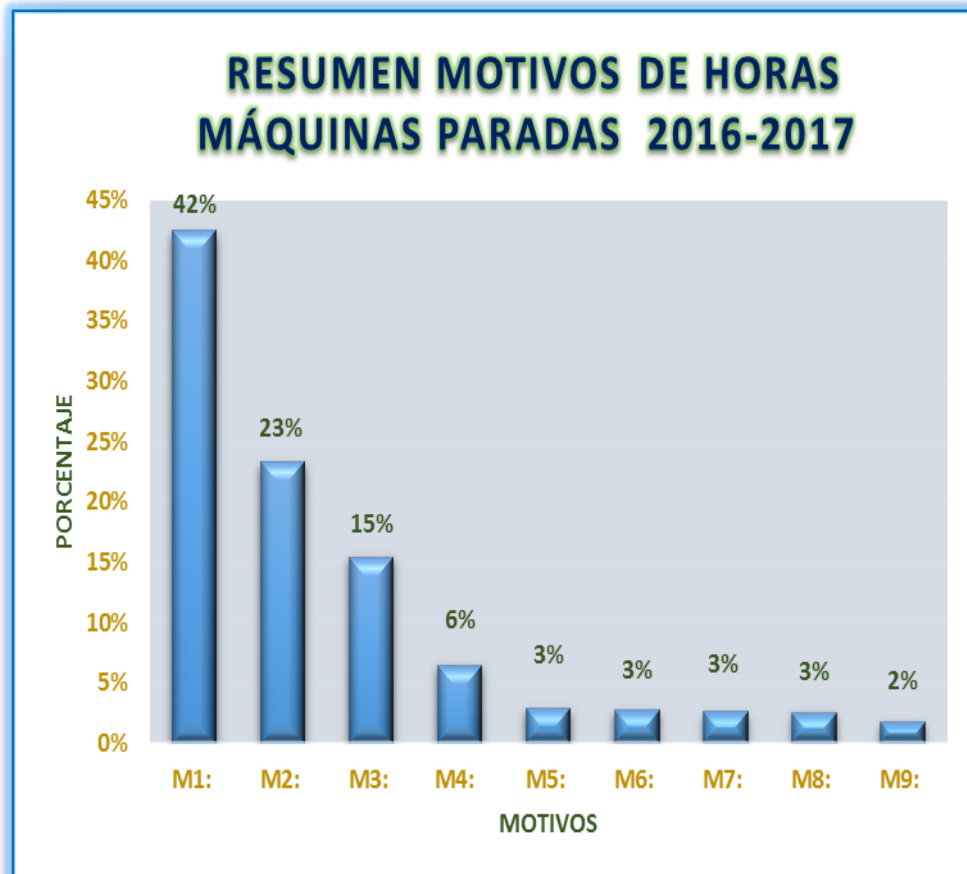
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°44 se observa los motivos principales que generan las horas máquina paradas por cada mes de producción, entre los principales motivos están el M1, M2 Y M3, estos representan el 80% del total de defectos causados dentro del proceso.

Ahora en la figura N°47 se muestra el diagrama de Pareto donde se observa claramente los motivos que generan las horas máquina parada.

Esto ayudará a determinar los principales motivos y aplicar sobre ellos.

Figura N° 47: Resumen de motivos horas máquinas paradas



Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°47 se observa que los tres primeros motivos son los cuales generan un mayor impacto en las horas máquinas paradas.

En el grafico se puede ver que la falta de regulación de la carda RIETER es la mayor causa de este problema obteniendo el 42% a diferencia de otros motivos.

2.7.4.- Diagnóstico de la inadecuada limpieza de las maquinarias

En este diagnóstico se presenta imágenes tomadas del estado actual de las áreas productivas de la empresa, se observa que no hay un orden en las áreas de trabajo, por el contrario, hay desorden y suciedad, esto es observado en todos los procesos productivos de la fabricación de hilos.

En la figura N°48 se observa la presencia de cilindros de aceite mal ubicados y generando derrame de aceite en el suelo.

Figura N° 48: Presencia de cilindros de aceite mal ubicados



En la figura N°49 se observa cilindros de basura desordenada, costales de filamentos tirados y coches estorbando el espacio.

Figura N° 49: Presencia de basura en los pasadizos



En la figura N°50 se observa coches estorbando los pasadizos y recipientes de mermas mal ubicados.

Figura N° 50: Presencia de coches en desorden



En la figura N°51 se observa la presencia de aceite en las bases de la máquina y una bobina obstaculizando el pasadizo.

Figura N° 51: Presencia de aceite en la máquina



En la figura N°52 se observa el taller de mantenimiento muy sucio y desordenado

Figura N° 52: Taller de mantenimiento en desorden



En la figura N°53 se observa recipientes de aceite y pedazos de cartones botados en el pasadizo.

Figura N° 53: Presencia de recipientes de aceite



En la figura N°54 se observa bolsas de polipropileno botados en los cilindros expuestos a la contaminación.

Figura N° 54: Presencia de bolsas de polipropileno



2.7.5.- Diagnóstico de las calibraciones en las máquinas

Las calibraciones que se realizan en las máquinas por parte del área de mantenimiento es de manera empírica es decir, no cuenta con una ficha técnica donde se registre las calibraciones exactas de cada máquina por ello el personal encargado lo realiza según le crea conveniente llegando así a un error grave ya que la calibración es inadecuada generando grandes problemas en el material debido a que la calibración determina la calidad del producto, esto quiere decir que se está realizando calibraciones incorrectas provocando defectos en el hilo y con ello la baja productividad.

A continuación se muestra la calibración realizada empíricamente por el personal encargado de ejecutarlo.

Figura N° 55: Personal realizando la calibración a la máquina



En la figura N°55 se aprecia que el personal encargado está realizando la calibración de la máquina de manera empírica

En la tabla N°45 se presenta un cuadro del tiempo utilizado en las calibraciones en las máquinas de hilado Pima de acuerdo al lote y al material, se detalla cada uno de los mecanismos y su tiempo de calibración.

Tabla N° 45: Tiempo utilizado en las calibraciones en las máquinas de hilado Pima

TIEMPO UTILIZADO EN LAS CALIBRACIONES DE LAS MÁQUINAS DE HILADO PIMA ACTUAL																		
LOTE	MATERIAL	MÁQUINAS																
Código	Algodón	Apertura y limpieza		Carga de chapones			Manual			Mechera			Continua de anillos			Conera		
		Cilindro alimentador (min)	Batidor (min)	Compuerta de alimentación (min)	Chapones (min)	Embudo condensador (min)	Autoregulador (min)	Tren de estiraje (min)	Embudo condensador (min)	tren de estiraje (min)	carrera de maniobra (min)	Rotafil (min)	Tren de estiraje (min)	Cursor (min)	Estrella (min)	Spliser (min)	Formador de cono (min)	Sensor de rotura (min)
A-01	Pima	20	15	10	20	10	15	30	10	30	15	10	30	5	5	10	20	10
A-02	Pima	15	13	11	18	10	14	30	11	30	15	11	30	6	5	11	20	10
A-03	Pima	20	13	11	18	10	15	30	11	30	16	11	30	5	5	11	20	10
A-04	Pima	20	12	10	16	12	15	30	12	30	16	10	30	5	5	12	21	10
A-05	Pima	20	15	10	18	12	16	30	12	30	15	10	30	6	5	12	21	10
A-06	Pima	15	16	11	20	10	16	30	10	30	15	10	30	5	5	10	20	10
A-07	Pima	20	16	11	20	12	16	30	10	30	15	11	30	5	5	10	21	10
TOTAL		130	100	74	130	76	107	210	76	210	107	73	210	37	35	76	143	70

Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°56 se observa mediante el diagrama de Pareto el tiempo en minutos utilizado en las calibraciones de los mecanismos.

Figura N° 56: Tiempo utilizado en las calibraciones en las máquinas de hilado Pima



Fuente: Elaboración Propia

2.7.6.- Diagnóstico de la falta de capacitación del personal

Actualmente la empresa no cuenta con un plan de capacitación hacia el personal de trabajo por la falta de importancia que le dan los jefes, ellos creen que el personal debe conocer el proceso de trabajo pero están en el error, la capacitación es de suma importancia dentro de una empresa y que es importante que se realice mínimo 2 veces al año.

Dentro de la empresa ocurren grandes problemas debido a la inadecuada operatividad realizada por el trabajador por la falta de capacitación entre ellos están los siguientes:

- Fallas en las máquinas
- Contaminación del material
- Pérdidas de tiempo

A continuación se muestra la tabla de la eficiencia del personal del mes de junio, tomando a 20 trabajadores de referencia dentro de la planta de producción.

Tabla N° 46: Cuadro de eficiencia del personal

CUADRO DE EFICIENCIA DEL PERSONAL - JUNIO - 2017					
N°	PERSONAL	OPERACIÓN	PUESTO DE TRABAJO	PROBLEMAS OCURRIDOS	% DE EFICIENCIA
1	Juan Pérez	Alimentación del material	manuar	mucho material acumulado	55%
2	Raúl Torres	limpieza de limpiador de chapones	carda	limpiador cochino	67%
3	Javier Ramírez	limpieza de tren de estiraje	mechera	rodillos con impurezas	60%
4	Octavio Salas	limpieza del spliser	conera	spliser sucio	50%
5	Marcos Salazar	retiro de rollos de napa	apertura y limpieza	manejo peligroso	58%
6	Ivan Rosales	traslado de empaque	empaquetado	caídas al suelo de paquetes	68%
7	Rusbel Jara	limpieza del tren de estiraje	continua	contaminación de las fibras	45%
8	Agustín Herrera	Traslado de bote de cinta	manuar	botes fuera de lugar	51%
9	Rafael Gutierrez	embalado de los conos	embalado	conos de hilos expuestos	62%
10	Víctor Arellan	colocación de parafina	conera	parafinas fuera de lugar	59%
11	Carlos Acuña	ingreso de material a faja receptora	apertura y limpieza	material mal manipulado	63%
12	Miguel Martínez	Traslado de bote de cinta	carda	botes fuera de lugar	57%
13	Roberto Gonzales	cambio de bobinas vacías	mechera	bobinas de diferentes tamaños	57%
14	César Jiménez	uso de la cinta adhesiva	embalado	exposición del producto	52%
15	Maicol Chavez	operatividad de máquina	manuar	fallas en la máquina	49%
16	Jorge Hernández	Encanillado del hilo	continua	devanado inadecuado	60%
17	Ángel Pérez	uso de empaques	empaquetado	paquetes mal ubicados	58%
18	Alex Rivera	colocación de cinta en embudo	mechera	fallas en el material	61%
19	Erick Moreno	colocación en el dedo de aleta	mechera	roturas de la cinta	64%
20	Félix Ortega	colocación de cono vacío	conera	enconado inadecuado	50%
PROMEDIO					57%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°47 se muestra la eficiencia del personal por cada mes de producción teniendo intervalos de la eficiencia de 0 al 100%, donde se observa que el 84% del personal está por debajo del 50% de la eficiencia.

Tabla N° 47: Cuadro de eficiencia del personal 2016-2017

CUADRO DE EFICIENCIA DE PERSONAL 2016-2017														
INTERVALOS DE EFICIENCIA	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	PROMEDIO
0% — 10%	20	35	39	35	40	40	35	40	45	50	45	45	50	36%
11% — 20%	20	20	15	29	25	30	25	25	27	30	28	28	30	23%
21% — 30%	10	10	15	18	15	19	16	15	15	20	20	20	20	14%
31% — 40%	7	6	8	5	7	6	6	8	8	10	10	12	12	7%
41% — 50%	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4%
51% — 60%	4	4	5	6	6	5	4	4	4	4	4	4	4	4%
61% — 70%	4	5	5	4	5	4	4	5	6	4	4	4	5	4%
71% — 80%	3	7	5	7	8	4	4	3	3	3	3	3	4	4%
81% — 90%	2	2	2	2	2	3	2	3	1	1	1	1	1	2%
91% — 100%	2	3	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	2%
TOTAL DE PERSONAL	76	96	103	113	115	118	102	109	115	128	121	123	132	100%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°48 se muestra la eficiencia del personal de producción durante el 2016 y 2017, según los intervalos de 0 a 50% representa baja eficiencia.

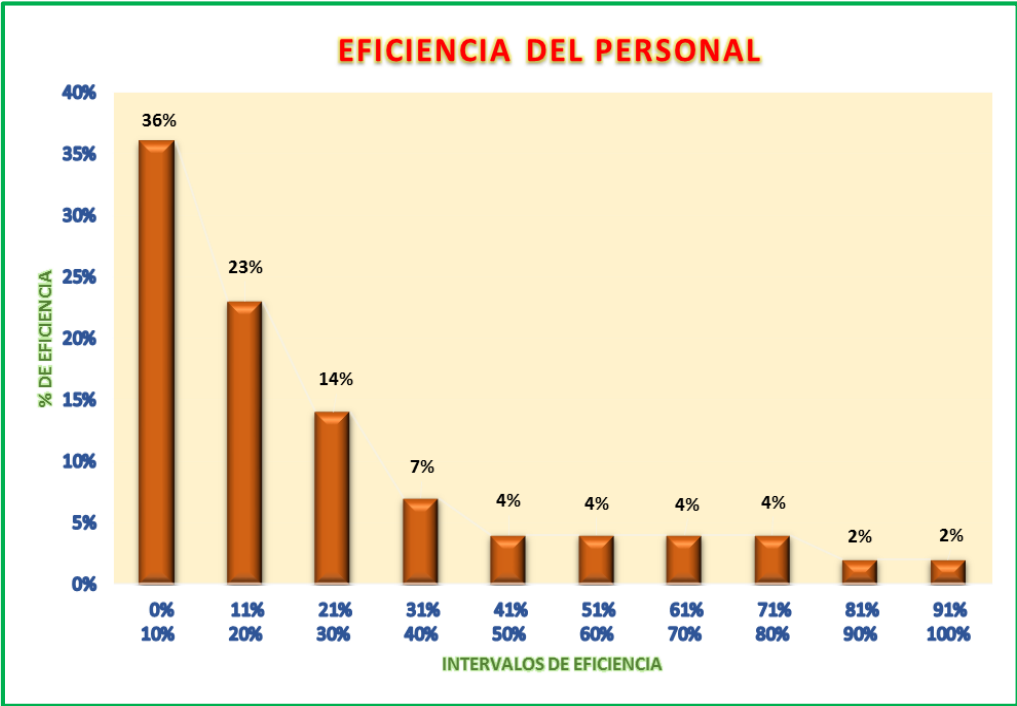
Tabla N° 48: Cuadro de porcentaje de eficiencia del personal 2016-2017

CUADRO DE EFICIENCIA DEL PERSONAL 2016-2017		
INTERVALOS DE EFICIENCIA		EFICIENCIA DEL PERSONAL
0%	10%	36%
11%	20%	23%
21%	30%	14%
31%	40%	7%
41%	50%	4%
51%	60%	4%
61%	70%	4%
71%	80%	4%
81%	90%	2%
91%	100%	2%
TOTAL		100%

Fuente: Elaboración Propia

Ahora en la figura N°57 se muestra el diagrama de Pareto donde se observa que el 84% del personal está por debajo del 50% de eficiencia.

Figura N° 57: Porcentaje de eficiencia del personal



Fuente: Elaboración Propia

2.7.7.- Diagnóstico del planeamiento de la producción

La empresa cuenta con un plan de sistema de trabajo en cada uno de los procesos, pero en algunos casos no se cumplen, además durante el ingreso de un nuevo lote de material se observa productos en espera o material sobrante debido a la falta de control de tiempo de cada proceso, por otro lado la falta de planificación en el mantenimiento es uno de los problemas graves dentro de los procesos ya que se realiza paradas de máquinas de manera imprevista si un programa establecido con anticipación.

A continuación se muestra una máquina en producción observándose bobinas vacías y otras llenas por la falta de planificación.

Figura N° 58: Máquina con bobinas vacías y llenas









En la figura N°58 se observa bobinas con material con diferentes diámetros por la falta de planificación.

2.7.8.- Propuesta de mejora

Luego de haber identificado y recopilado información de las causas de mayor impacto y sobre las cuales se tienen que aplicar las alternativas de solución con la mejora de procesos para incrementar la productividad, se propondrán las distintas alternativas de solución (propuestas a implementar). También, se presentará un cronograma tentativo a seguir para la implementación de la propuesta y el presupuesto necesario para arrancar con la implementación de la misma.

Tabla N° 49: Alternativas de solución de las principales causas

CAUSAS		ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
Fibras textiles defectuosas 	M E J O R A D E P R O C E S O S	Auditorías internas
Desperdicios en el proceso 		Fichas de especificaciones técnicas
No existe planeamiento de la planeación 		Procedimientos estandarizados
Falta de capacitación del personal 		Plan de capacitación
Inadecuada limpieza de maquinarias 		5S
Horas máquinas paradas 		Fichas técnicas de calibración

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°49, nos muestra en primer lugar las causas seleccionadas como principales en el Ishikawa (Figura N°19) y también las alternativas de solución a implementar para solucionar cada una de estas; de esta manera se podrá cumplir con el objetivo de la presente investigación.

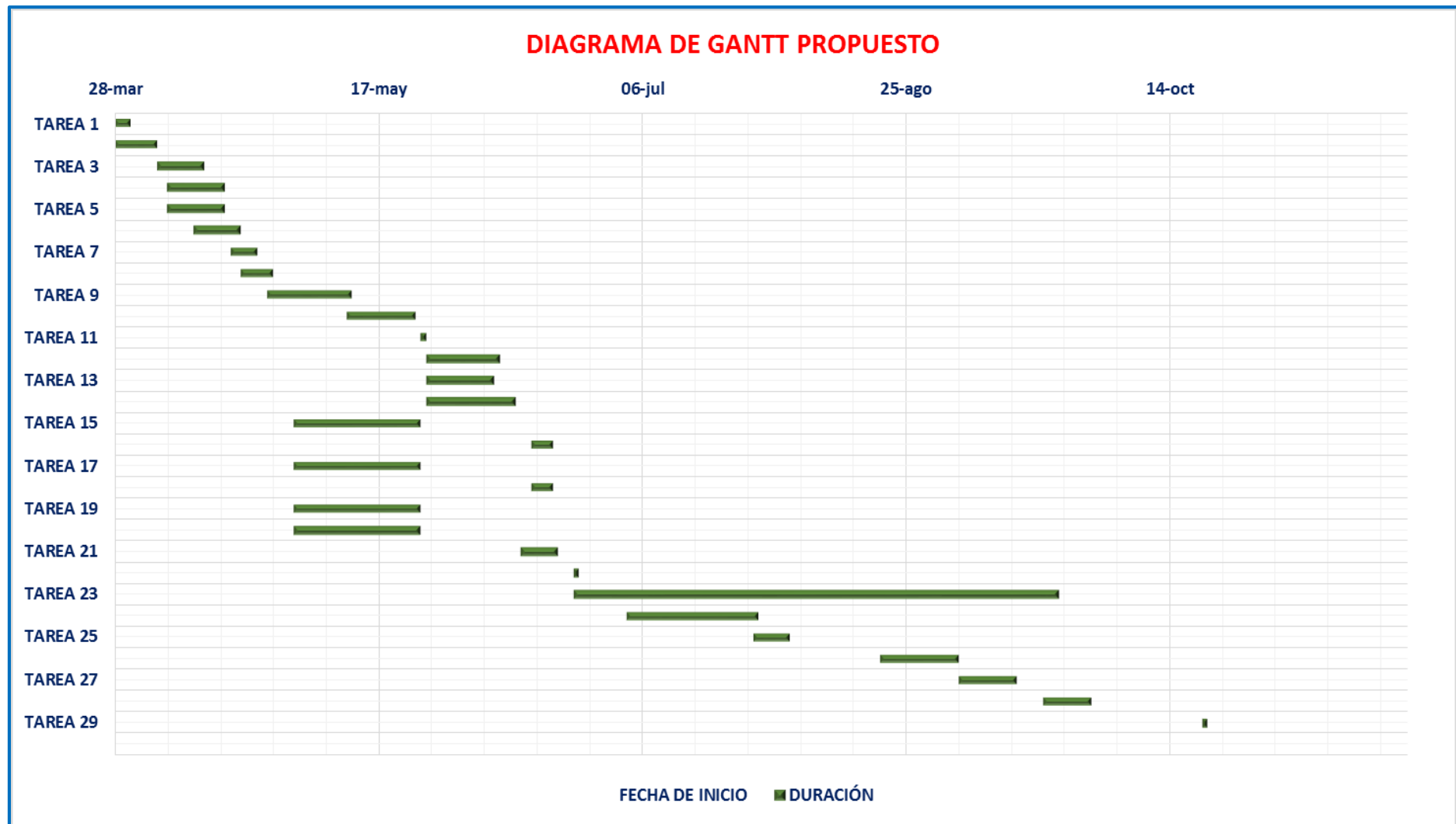
Para todas las actividades que se van a realizar para la mejora del proyecto, se toma como fecha inicial el mes de Marzo, de esta manera en la tabla N°50 se presenta las siguientes actividades a realizar.

Tabla N° 50: Actividades propuestas para el proyecto

ACTIVIDADES PROPUESTAS PARA EL PROYECTO				
ÍTEM	TAREAS	FECHA DE INICIO	DURACIÓN	FECHA FINAL
TAREA 1	ANÁLISIS DE REALIDAD PROBLEMÁTICA	28-mar	3	31-mar
TAREA 2	ELABORACIÓN DE DIAGRAMA - ISHIKAWA	28-mar	8	05-abr
TAREA 3	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN (TRABAJOS PREVIOS)	05-abr	9	14-abr
TAREA 4	DETERMINACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE: HERRAMIENTAS DE MEJORA DE PROCESO - 5 S - ESTUDIO DE TIEMPOS	07-abr	11	18-abr
TAREA 5	DETERMINACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD - EFICIENCIA - EFICACIA	07-abr	11	18-abr
TAREA 6	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA (GENERAL - ESPECÍFICOS)	12-abr	9	21-abr
TAREA 7	HIPÓTESIS GENERAL - ESPECÍFICOS	19-abr	5	24-abr
TAREA 8	DETERMINACIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICO	21-abr	6	27-abr
TAREA 9	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	26-abr	16	12-may
TAREA 10	DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA	11-may	13	24-may
TAREA 11	PRIMERA SUSTENTACIÓN	25-may	1	25-may
TAREA 12	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	26-may	14	09-jun
TAREA 13	IDENTIFICACIÓN DE LA SUB ÁREA A MEJORAR	26-may	13	08-jun
TAREA 14	DIAGNÓSTICO INICIAL	26-may	17	12-jun
TAREA 15	MEDICIÓN PRE-TEST	01-may	24	25-may
TAREA 16	PRE-TEST VARIABLE INDEPENDIENTE: HERRAMIENTAS DE MEJORA DE PROCESO	15-jun	4	19-jun
TAREA 17	RECOLECCIÓN DE DATOS	01-may	24	25-may
TAREA 18	ELABORACIÓN DE DIAGRAMA ACTUAL	15-jun	4	19-jun
TAREA 19	PRE-TEST VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	01-may	24	25-may
TAREA 20	CÁLCULO DE EFICIENCIA Y EFICACIA ACTUAL	01-may	24	25-may
TAREA 21	PLAN PROPUESTO	13-jun	7	20-jun
TAREA 22	SEGUNDA ENTREGA DE TRABAJO	23-jun	1	23-jun
TAREA 23	APLICACIÓN DEL PLAN PROPUESTO	23-jun	92	23-sep
TAREA 24	IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS	03-jul	25	28-jul
TAREA 25	RECOLECCIÓN DE DATOS MEJORADOS	27-jul	7	03-ago
TAREA 26	FINANCIAMIENTO	20-ago	15	04-sep
TAREA 27	PRESENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN	04-sep	11	15-sep
TAREA 28	ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS	20-sep	9	29-sep
TAREA 29	ENTREGA DE TRABAJO FINAL	20-oct	1	20-oct
TAREA 30	SUSTENTACIÓN FINAL	28-nov	1	28-nov

Fuente: Elaboración Propia

Figura: N° 59: Cronograma de actividades



Fuente: Elaboración Propia

Recurso y Presupuesto

Costo de materiales:

En la siguiente tabla se detalla el costo de los materiales a utilizar para el desarrollo del proyecto de investigación.

Tabla N° 51: Costo de materiales para el proyecto

MATERIALES	COSTO
Cronómetro	S/. 50.00
Equipos de control	S/. 160.00
Programa	S/. 80.00
Materiales de oficina	S/. 650.00
Total	S/. 940.00

Recursos humanos:

En la siguiente tabla se detalla el costo de recurso humano a utilizar para el desarrollo del proyecto de investigación.

Tabla N° 52: Costo de recurso humano para el proyecto

NOMBRE	CARGO	HORAS - HOMBRE	COSTO
Mitre Werdan, Adib	Dueño de empresa	150	S/. 9,960.00
Martínez, Germán	Jefe de planta	290	S/. 1,660.00
Rondan, Víctor	Asistente de producción	1150	S/. 3,700.00
Total			S/. 15,320.00

Otros:

En la siguiente tabla se detalla otros costos necesarios y el valor total para la ejecución del desarrollo del proyecto de investigación.

Tabla N° 53: Costo total para el proyecto

OTROS	COSTO	DESCRIPCIÓN	COSTO
Costo de inventario	S/. 2,000.00	Materiales	S/. 940.00
Costo de transporte	S/. 250.00	Recurso humano	S/. 15,320.00
Total	S/. 2,250.00	Otros	S/. 2,250.00
		Total	S/. 18,510.00

2.7.8.- Plan de mejora

En la presente investigación se va analizar los procesos que mantiene la planta de hilandería dentro de su sistema productivo. Además se busca mejorar los procesos, incrementar la productividad, el rendimiento, la rentabilidad en la planta de hilandería en la empresa cofaco S.A.

El plan de mejora se inicia del planteamiento de los objetivos ya comprendidos anteriormente, donde como puntos principales a mejorar son mejorar la productividad, la eficiencia, la eficacia dentro de la planta de hilandería en la empresa cofaco S.A, mediante la herramienta de mejora de procesos. Para determinar las medidas de las mejoras de procesos en la empresa, fue indispensable verificar las acciones de cada uno de los trabajadores.

Para ello mencionaremos cada una de las etapas de la mejora de procesos:

2.7.8.1. Seleccionar

El área de hilandería, de la empresa cofaco S.A., tiene 51 actividades principales que abarca la fabricación del hilo tangüis y Pima, de las cuales el proyecto de investigación se centra en la fabricación del hilo Pima, ya que es el producto principal de la empresa. Asimismo, mantiene 8 procesos que abarcan para su culminación del producto final: apertura y limpieza, cardado, paralelizado, estirado, torcido, enconado, embalado y empaquetado. Para iniciar con la aplicación de mejora de procesos se acciono a priorizar los procesos, logrando identificar con puntuación las actividades que presentan cuello de botella en la planta de hilandería, en la empresa cofaco S.A.

Se procederá a seleccionar las actividades que no agregan valor al proceso y que generan cuello de botella para ello realizamos un cuadro de identificación con su respectivo tiempo por actividad y proceso.

Tabla N° 54: Identificación del cuello de botella en la planta de hilandería

ITEM	PROCESO	ACTIVIDADES	TIEMPO POR ACTIVIDAD (MIN)	TIEMPO POR PROCESO (MIN)
1	APERTURA Y LIMPIEZA	Conectar la máquina	0.17	72.17
2		Alimentación de materia prima	15	
3		Selección de algodón	20	
4		Regulación del sistema de alimentación	10	
5		Selección de cascarillas e impurezas	10	
6		Regular sistema de aspiración	15	
7		Inspección de material a la salida	1	
8		Verificación de limpieza de algodón	1	
9	CARDADO	Conectar la máquina	0.17	43.25
10		Regular compuerta de alimentación	10	
11		Transporte de algodón limpio	1	
12		Calibración de chapones	20	
13		Regulación de embudo de velo	10	
14		Control de neps en el velo	0.75	
15		Transporte de bote	1	
16		Cambio de bote	0.33	
17	PARALELIZADO	Conectar la máquina	0.17	64.17
18		Alimentación de cintas de algodón	10	
19		Regulación de autorregulador	15	
20		Calibración del tren de estiraje	20	
21		Pinzaje del tren de estiraje	15	
22		Pesado de cintas paralelizadas	1	
23		Control de título de cinta paralelizada	2	
24		Transporte de bote de cinta paralelizada	1	
25	ESTIRADO	Conectar la máquina	0.17	61.09
26		Alimentación de cintas paralelizadas	10	
27		Ecartamiento del tren de estiraje	30	
28		Cambio de bobinas nuevas	15	
29		Control de sistema neumático	0.67	
30		Titular el pabito estirado	0.75	
31		Empalme de pabito en los dedos de aleta	3	
32		Cambio de botes de alimentación	0.5	
33	TORCIDO	Transporte de bobinas de pabito	1	28.75
34		Conectar la máquina	0.17	
35		Alimentación de bobinas de pabito	10	
36		Cambio de cursores según título	3	
37		Encanillado del hilo en canillas	5	
38		Empalme de hilo en canillas	5	
39		Titular las canillas de hilos torcidos	0.75	
40		Control de irregularidad del hilo	0.83	
41	ENCONADO	Cambio de canillas de hilo	3	33.67
42		Transporte de canillas de hilo	1	
43		Conectar la máquina	0.17	
44		Alimentación de canillas de hilo	9.67	
45		Calibración de spliser	10	
46		Colocación de parafina	5	
47		Control de color de parafina	0.83	
48		Empalme de hilo en el cono	3	
49	EMBALADO	Cambio de conos de hilo	3	30.48
50		Titular los conos de hilos	1	
51		Transporte de conos de hilo	1	
52		Colocación de conos en los moldes	10	
53		Embalamos los conos con cinta	10	
54		Se coloca el sticker de información	0.72	
55		Se controla que todos tengan su sticker	0.83	
56		Se digita la información de los datos	3	
57	EMPAQUETADO	Se realiza la orden de salida	3	34
58		Transporte de conos embalados	2.93	
59		Se coloca el cono embalado en paquetes	10	
60		Se realiza un control final para su salida	3	
61		Se verifica la orden de salida	1	
62		Transporte de paquetes al camión	20	

Fuente: Elaboración Propia

2.7.8.2. Registrar

Seguidamente de la selección del proceso de hilado donde se implementará la mejora de procesos, se procede al siguiente paso de registrar la información del proceso seleccionado para lograr obtener todos los registros que permitan cumplir con los objetivos propuestos de la presente investigación.

Este paso se inicia del DAP realizado de cada una de las actividades que se registran en la planta de hilandería, donde se determinara el tiempo y las distancias recorridas.

En esta etapa registraremos toda la información sobre el método de trabajo actual del proceso seleccionado.

Un punto importante en esta etapa es que la información registrada sea exacta para lograr el objetivo del trabajo de investigación.






























Todos los registros son realizados en coordinación con los encargados de las otras áreas dentro de la producción.

Figura N° 60: Registro de todas las actividades



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 55: Diagrama de análisis de proceso de Hilo Pima

Área:	Hilandería					Resumen				
Producto:	Hilo de algodón					Eventos	Cant. Presente	Actividades AV	Cant. Mejorada	
Actividad:	Fabricación de hilos					Operación	41			
Fecha:	24/08/2017					Transpote	8			
Operador:		Analista:	Germán Martínez			Esperas	0			
Método:	Actual	Presente:				Inspección	13			
		Mejorado:				Almacenamiento	0			
comentarios:						Total:	62			
Se analiza las actividades para determinar cuales son las mas importantes dentro de los procesos						Tiempo total:	1080	Minutos	18	Horas
						Distancia total:	179	Metros	0.179	Kilómetros
						Costo real:				
Descripción de actividades		Simbología					Tiempo	Distancia	Observaciones/recomendaciones	
							(Minutos)	(Metros)		
APERTURA Y LIMPIEZA										
1	Conectar la máquina						0.18		Tener cuidado al conectar	
2	Alimentación de materia prima						23	15		
3	Selección de algodón						13			
4	Regulación del sistema de alimentación						27			
5	Selección de cascarillas e impurezas						13			
6	Regular sistema de aspiración						27			
7	Inspección de material a la salida						11			
8	Verificación de limpieza de algodón						10			
CARDADO										
9	Conectar la máquina						0.18			
10	Regular compuerta de alimentación						27		Tener mucho cuidado con la regulación	
11	Transporte de algodón limpio						18	5		
12	Calibración de chapones						27			
13	Regulación de embudo de velo						27			
14	Control de neps en el velo						21			
15	Transporte de bote						18	10		
16	Cambio de bote						13			
PARALELIZADO										
17	Conectar la máquina						0.17			
18	Alimentación de cintas de algodón						22			
19	Regulación de autorregulador						27			
20	Calibración del tren de estiraje						27			
21	Pinzaje del tren de estiraje						27		Se realiza la presion de brazos	
22	Pesado de cintas paralelizada						21	20		
23	Control de título de cinta paralelizada						21			
24	Transporte de bote de cinta paralelizada						18	10		

ESTIRADO									
25	Conectar la máquina						0.17		
26	Alimentación de cintas paralelizadas						22		
27	Ecartamiento del tren de estiraje						27		
28	Cambio de bobinas nuevas						22	3	
29	Control de sistema neumático						21		
30	Titular el pabito estirado						21	20	Se realiza en bobinas por tramo
31	Empalme de pabito en los dedos de aleta						13		
32	Cambio de botes de alimentación						13	5	
33	Transporte de bobinas de pabito						18	10	
TORCIDO									
34	Conectar la máquina						0.17		
35	Alimentación de bobinas de pabito						22		
36	Cambio de cursores según título						13		
37	Encanillado del hilo en canillas						21		
38	Empalme de hilo en canillas						14		
39	Titular las canillas de hilos torcidos						22	20	Se realiza en canillas por tramo
40	Control de irregularidad del hilo						21		
41	Cambio de canillas de hilo						22		
42	Transporte de canillas de hilo						18	10	
ENCONADO									
43	Conectar la máquina						0.17		
44	Alimentación de canillas de hilo						22		
45	Calibración de spliser						27		
46	Colocación de parafina						13		
47	Control de color de parafina						13		
48	Empalme de hilo en el cono						11		
49	Cambio de conos de hilo						13		
50	Titular los conos de hilos						21	20	Se titulan el peso de los conos
51	Transporte de conos de hilo						18	8	
EMBALADO									
52	Colocación de conos en los moldes						22		
53	Embalamos los conos con cinta						22		Con cinta adhesiva
54	Se coloca el sticker de información						11		
55	Se controla que todos tengan su sticker						21		
56	Se digita la información de los datos						18		
57	Se realiza la orden de salida						14		Se realiza el papeleo
58	Transporte de conos embalados						18	8	
EMPAQUETADO									
59	Se coloca el cono embalado en paquetes						21		
60	Se realiza un control final para su salida						10		
61	Se verifica la orden de salida						13		
62	Transporte de paquetes al camión						18	15	camiones grandes

Fuente: Elaboración Propia

2.7.8.3. Examinar

Examinar es el tercer paso para continuar con la propuesta de la implementación de la mejora de procesos. Por lo que en la presente investigación se aplicara el **estudio de movimientos**, logrando obtener resultados de las actividades que no agregan valor en el proceso de hilado, para poder eliminarlos, por lo que se centró en el proceso mostrando el cuello de botella de las actividades en producción, asimismo al examinar estos procesos, se procederá a cambiar el método de trabajo, logrando mejorar el proceso.

Tabla N° 56: Actividades innecesarias del proceso de hilado Pima

ITEM	N° DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO (min)	SÍMBOLO		AGREGAN VALOR	NO AGREGAN VALOR
1	8	Verificación de limpieza de algodón	1	3	1				
2	11	Transporte de algodón limpio	1	5	1				
3	29	Control de sistema neumático	1	3	0.67				
4	40	Control de irregularidad del hilo	1	7	0.83				
5	47	Control de color de parafina	1	5	0.83				
6	55	Se controla que todos tengan su sticker	1	5	0.83				
7	61	Se verifica la orden de salida	1	4	1				

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°56 se observa todas las actividades que no agregan valor al proceso de fabricación de hilo, la mayoría de las actividades generan esperas y transporte.

Por otro lado se determina el tiempo que tarda cada actividad e realizar su función, así como la distancia que se tiene que recorrer para realizar dicho trabajo dentro del sistema productivo.

2.7.8.4. Idear nuevo método propuesto

Luego de aplicar la técnica de estudio de movimientos en el proceso de hilado, se logró identificar la cantidad de actividades que no agregan valor, asimismo el tiempo improductivo en el proceso de hilado, también se logró verificar la cantidad de movimientos innecesarios que genera el operario al realizar su trabajo.

Por lo que mediante el estudio, se busca minimizar o eliminar los tiempos improductivos, así como minimizar los movimientos innecesarios, para lograr incrementar la productividad.

Inadecuado método de trabajo

Al realizar el estudio de las actividades del proceso de hilado en la planta de hilandería, donde la mayoría de estas actividades son por falta de herramientas de trabajo, por lo que se puede deducir que el proceso mantiene un mal manejo en el método de trabajo, en cuanto al requerimiento de los materiales y herramientas para cada uno de los operarios, asimismo se busca minimizar estos tiempos mediante el control de las herramientas, seleccionando y clasificándolos por uso de trabajo, para ello se realizará el requerimiento de materiales al área de almacén, esto generará que el operario no tenga más movimientos por búsqueda de materiales.

2.7.8.5. Evaluar

El punto cinco evaluar, nos indica los costos total que se requieren para establecer el proyecto, así mismo para presentar al dueño en propuesta de mejora, para lograr autorizar su implementación en el proceso de hilado, logrando que mediante la propuesta se mejore la productividad.

Tabla N° 57: Presupuesto de la aplicación del proyecto

RECURSOS HUMANOS	
DESCRIPCIÓN	COSTO
COSTO HORAS-HOMBRE	S/. 1,200.00
RECURSOS DE MATERIALES	
DESCRIPCIÓN	COSTO
CRONÓMETRO	S/. 60.00
USB	S/. 45.00
LAPICEROS	S/. 10.00
TOTAL	S/. 115.00
DESCRIPCIÓN TOTAL	COSTO TOTAL
COSTO HORAS-HOMBRE	S/. 1,200.00
RECURSOS MATERIALES	S/. 115.00
TOTAL	S/. 1,315.00

2.7.8.6. Definir la idea

Luego de realizar la evaluación de los costos del proceso de hilado, se procede a definir la idea propuesta en el Manual de procedimientos del método de trabajo, donde muestra los procedimientos de trabajo, centrándose en la mejora de la productividad del proceso de hilado.

2.7.8.7. Implantar la idea

El paso siete indica que luego de definir la idea de mejorar el método de trabajo, se procede a implantar la idea al operario encargado, asimismo indicar que el nuevo método de trabajo, tiene mayores ventajas para la operatividad de la máquina, ya que presenta facilidades de trabajo en cuanto a las necesidades a la hora de realizar la operación, con el objetivo de mostrar al personal que existen nuevos métodos más efectivos minimizando los tiempos que no agregan valor en la operación, así como minimizar los movimientos innecesarios al momento de ejercer las actividades, para lograr implantar la idea fue necesario realizar una reunión de coordinación con todo el personal obrero, para mostrar el nuevo método de mejora de proceso, ya que esto influirá en incrementar la productividad en la planta de hilandería en la empresa cofaco S.A..

La reunión se realizó el día 20 de julio del 2017, donde se brindó una charla correspondiente al nuevo método de trabajo, logrando así cambiar el método personal que realizaba cada uno de los operarios, para reducir los costos en el proceso de hilado y mejorar la productividad en la planta de hilandería.

2.7.8.8. Controlar

Controlar es el último paso de la aplicación de la ingeniería de métodos, ya que depende del control de la implementación, que se efectuó con satisfacción cada uno de los procesos que inician desde la apertura y limpieza hasta el empaquetado del producto final, después de realizada la charla se empezó a controlar cada uno de los procesos que abarcan la fabricación del hilo, por lo que hasta el día de hoy se está verificando el método propuesto mediante un control y seguimiento de trabajo.

2.7.9.- Implementación de las propuestas

A continuación se presenta la implementación de las propuestas y el levantamiento de cada causa implementando las propuestas expuestas en el punto 2.7.8.

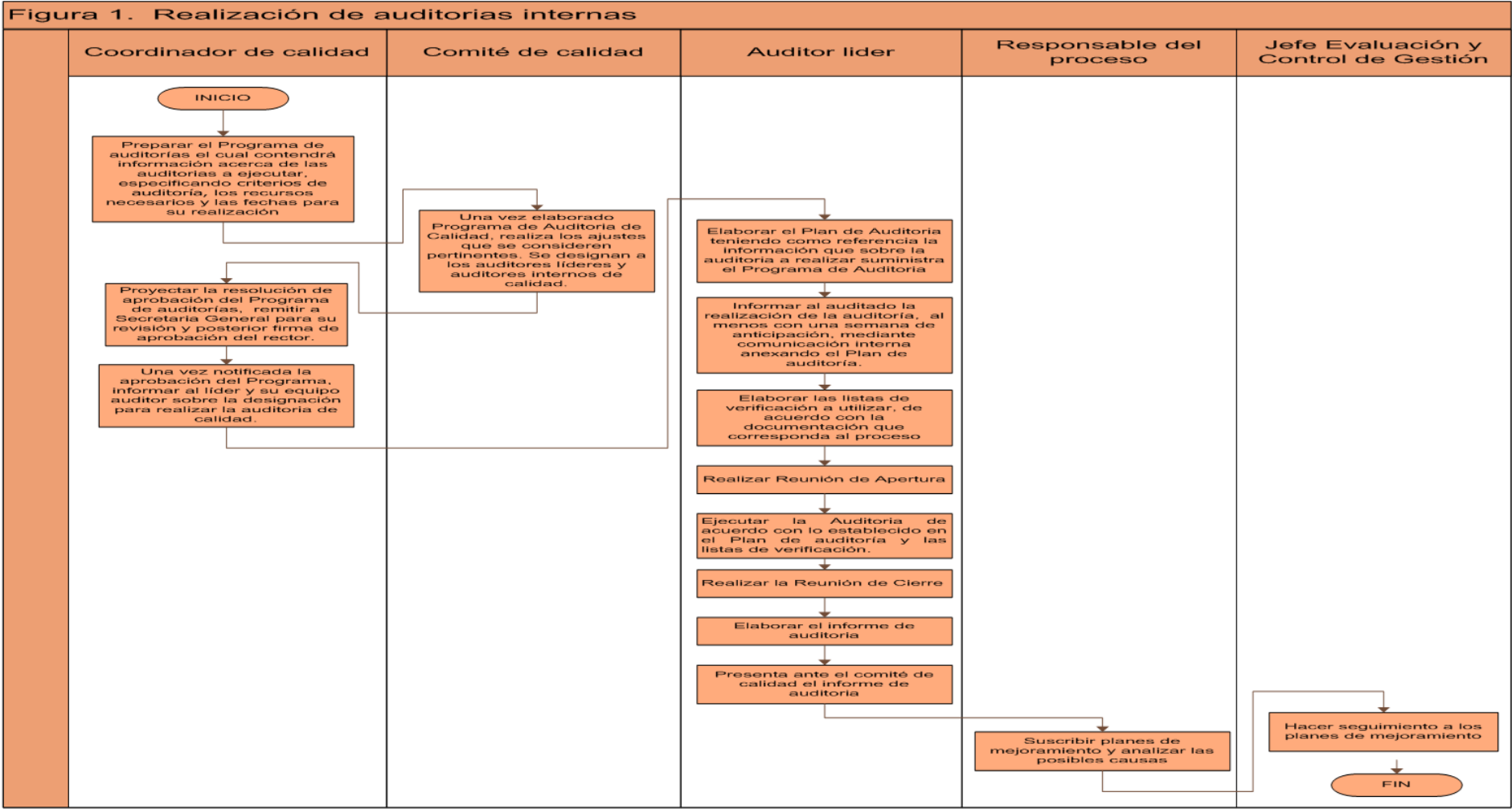
2.7.9.1.- Implementación de auditorías internas (Causa N°1)

Auditorías internas en el área de Hilandería:

AUDITORÍA INTERNA	
OBJETIVO	Planificar, documentar, ejecutar y hacer seguimiento a las auditorías internas de calidad para determinar la conformidad o no conformidad de los procesos que interactúan en el área de hilandería en la empresa COFACO S.A.
ALCANCE	Este procedimiento aplica para todos los procesos realizados en el área de hilandería de la empresa COFACO S.A.
ORGANISMOS O DEPENDENCIAS QUE INTERVIENEN	<ul style="list-style-type: none">* Coordinación de evaluación* Oficina de evaluación y control de producción
DEFINICIONES	<ul style="list-style-type: none">*Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencia y evaluarla objetivamente con el fin de determinar en qué grado se cumplen los requisitos de auditoría.*Sistemático: Las auditorías es una actividad Planificada más no aleatoria*Independiente: Por objetividad los auditores no deben pertenecer al área auditada*Documentado: Es un procedimiento exigido por la NTP-ISO 9001*Evidencia: Recolección de evidencias objetivas*Evaluar objetivamente: Comparar con los criterios de auditoría los hechos*Evidencia de la auditoría: Registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de auditoría y que son verificables*Criterios de auditoría: Conjunto de políticas, procedimientos o requisitos que se utilizan como referencia frente al cual se compara la evidencia de la auditoría*Auditoría interna: Es la revisión de los procesos de una organización realizada por un empleado de la organización
DOCUMENTOS APLICABLES	Procedimientos acciones correctivas, preventivas y de mejora
CONDICIONES GENERALES	<p>Las auditorías internas deben programarse considerando el estado y la importancia que tenga el área a auditar en el proceso, así como los resultados de las auditorías previas</p> <p>En caso, de que por alguna razón justificada no pueda realizarse la auditoría en la fecha y hora indicada, el responsable del área a auditar deberá informar al auditor líder inmediatamente para que este realice las modificaciones pertinentes</p> <p>Las evidencias pueden ser recolectadas a través de entrevistas, declaración de hechos, revisión de documentos, observación de actividades o condiciones de las áreas auditadas. Todos los resultados serán considerados como hallazgos, hasta que el equipo auditor se reúna y determine la naturaleza de los mismos</p> <p>Al realizar el cierre de la auditoría es necesario que los auditores se reúnan para evaluar las observaciones y no conformidades detectadas durante la auditoría</p> <p>Para la realización del informe de auditoría es necesario tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none">*Alcance y criterio de auditoría*Procesos auditados*Actividades desarrolladas*N° de conformidades mayores y menores, N° de observaciones

Programa de Procedimiento:

Tabla N° 58: Programa de procedimiento de auditorías internas



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 59 se muestra el formato para el procedimiento de auditorías internas dentro de la empresa COFACO S.A.

Tabla N° 59: Formato para el procedimiento de auditorías internas

COFACO S.A		INFORME DE AUDITORIAS INTERNAS	
PAG. 1 DE 1			
FECHA DEL INFORME:		PROCESO AUDITADO:	
FECHA DE LA AUDITORÍA:			
DEPENDENCIA AUDITADA:		REPRESENTANTE DEPENDENCIA AUDITADA:	
ALCANCE DE LA AUDITORÍA:			
CRITERIOS DE AUDITORÍA:			
AUDITOR:			
BALANCE DE NO CONFORMIDADES			
NÚMERO DE NO CONFORMIDADES	NÚMERO DE NO OBSERVACIONES	NÚMERO DE NO CONFORMIDADES TOTALES	
CONCLUSIONES DE LA AUDITORÍA:			
FORTALEZAS:			
OPORTUNIDADES DE MEJORA:			
FIRMA DE AUDITOR		FIMA DE AUDITADO	

Apertura y limpieza:

A continuación se muestra la hoja de especificación técnica y formatos implementados

COFACO S.A.			REVISIÓN DE FIBRAS DE ALGODÓN							VB°		
MES			ELABORADO POR:									
HORARIO LABORAL			APROBADO POR:									
ENTRADA	07:00 a.m.		FECHA:									
SALIDA	03:00 p.m.											

LOTE N°	CÓDIGO DE FARDO	PESO	LONGITUD PROMEDIO (MM)										APROBADO / RECHAZADO	OBSERVACIONES
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

FIRMA SUP. ÁREA

FIRMA GERENTE DE PLANTA

Tabla N° 61: Hoja de especificación técnica Apertura y limpieza

COFACO S.A		HOJA DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ÁREA DE APERTURA Y LIMPIEZA				
NOTA: A continuación se detallan los pasos a seguir para la revisión y cumplimiento del siguiente proceso						
ITEM	ACTIVIDAD	TIPO	DESCRIPCIÓN	DIMENSIÓN STD	VISUAL	RESPONSABLE
1	Revisión manual de las fibras de algodón	Algodón Pima	Separar y agrupar las fibras, de modo que queden paralelas. Medir la longitud con una regla en cm	30 mm - 35 mm	color blanco	Control de calidad
2	Pesado de fardos	Fardo de algodón	Pesar cada fardo de algodón y registrar el peso en el formato correspondiente	220 kg - 250 kg	_____	Operario
3	Apertura	Fardo de algodón	Separar y abrir las fibras para obtener copos mas pequeños. Tener cuidado de no romper las fibras	_____	Apertura correcta	Operario
4	Limpieza	Fardo de algodón	Limpiar todos los fardos abiertos de manera homogenea	_____	limpieza correcta	Operario
VB° FECHA: 10-08-2017						
APROBADO POR:		GERMÁN MARTÍNEZ				
REVISADO POR:		EDMUNDO VÁZQUES				
ELABORADO POR:		JISHAR VIDAL MORENO				

Fuente: Elaboración Propia

Cardado:

En este proceso se implementará lo siguiente:

El operario deberá realizar este proceso de acuerdo a hoja de especificación técnica implementada.

Tabla N° 62: Formato para Revisión de Cinta de Cardas

[illegible]

Tabla N° 63: Hoja de especificación técnica Proceso de Cardas

COFACO S.A		HOJA DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ÁREA DE CARDAS				
NOTA: A continuación se detallan los pasos a seguir para la revisión y cumplimiento del siguiente proceso						
ITEM	ACTIVIDAD	TIPO	DESCRIPCIÓN	DIMENCIÓN STD	VISUAL	RESPONSABLE
1	Alimentación de cardas	Algodón Pima	Alimentar las fibras por lado posterior	_____	Verificar que no presente irregularidades	Operario
2	Verificar velo de carda	Algodón Pima	Revisar N° de neps que se genera en el velo	_____	No neps	Operario
3	Verificar cinta de carda	Verificar cinta de carda	Tomar muestras de cinta, sacar 10 muestras de 3 yardas y pesarlas	Ne=0.12	_____	Control de calidad
VB° FECHA: 10-08-2017						
APROBADO POR:		GERMÁN MARTÍNEZ				
REVISADO POR:		EDMUNDO VÁZQUES				
ELABORADO POR:		JISHAR VIDAL MORENO				

Fuente: Elaboración Propia

Manuar 1º y 2º Paso:

En este proceso se implementara lo siguiente:

El operario deberá realizar este proceso de acuerdo a hoja de especificación técnica implementada.

Tabla N° 64: Formato para Revisión de Cinta de manual

[illegible]

Tabla N° 65: Hoja de especificación técnica Proceso de Manuales

COFACO S.A		HOJA DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ÁREA DE MANUALES				
NOTA: A continuación se detallan los pasos a seguir para la revisión y cumplimiento del siguiente proceso						
ITEM	ACTIVIDAD	TIPO	DESCRIPCIÓN	DIMENCIÓN STD	VISUAL	RESPONSABLE
1	Alimentación de manuar	Algodón Pima	Alimentar manuar por las filetas, ambos lados, verificar que no exista rotura en ningún ingreso	————	Verificar que no presente irregularidades	Operario
2	Verificar cinta de manuar	Cinta de manuar	Tomar muestras e cinta, sacar 10 muetras de 3 yardas y pesarlas	Ne= 0.14	————	Control de calidad
VB° FECHA: 10-08-2017						
APROBADO POR:		GERMÁN MARTÍNEZ				
REVISADO POR:		EDMUNDO VÁZQUES				
ELABORADO POR:		JISHAR VIDAL MORENO				

Fuente: Elaboración Propia

Mechera:

En este proceso se implementara lo siguiente:

El operario deberá realizar este proceso de acuerdo a hoja de especificación técnica implementada.

Tabla N° 66: Formato para Revisión de Pabilo de mechera

[illegible]

Tabla N° 67: Hoja de especificación técnica Proceso de Mechera

COFACO S.A		HOJA DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ÁREA DE MECHERA				
NOTA: A continuación se detallan los pasos a seguir para la revisión y cumplimiento del siguiente proceso						
ITEM	ACTIVIDAD	TIPO	DESCRIPCIÓN	DIMENSIÓN STD	VISUAL	RESPONSABLE
1	Alimentación de máquina mechera	Algodón Pima	Alimentar mechera con cinta de manual (150 unidades)	_____	Verificar que todas los botes tengan cinta	Operario
2	Pabilado de mecha	Pabilo de algodón 60/1 Pima	Limpiar tren de estiraje aspiradora, luego pasar cinta	_____	Verificar que pabilo este bien	Operario
3	Verificar pabilo de mechera	Pabilo 60/1	Tomar 10 bobinas de pabilo. Sacar muestras de 120 mts (pesar cada muestra)	Ne=60/1 +/-0.05	_____	Control de calidad
4	Verificar resistencia de pabilo de mechera	Pabilo 60/1	Tomar las muestras de cada bobina y colocarlas en el dinamómetro para prueba de resistencia	R=120	_____	Control de calidad
VB°		FECHA: 10-08-2017				
APROBADO POR:		GERMÁN MARTÍNEZ				
REVISADO POR:		EDMUNDO VÁZQUES				
ELABORADO POR:		JISHAR VIDAL MORENO				

Fuente: Elaboración Propia

En este proceso se implementara lo siguiente:

El operario deberá realizar este proceso de acuerdo a hoja de especificación técnica implementada.

Tabla N° 68: Formato para Revisión de Hilo de continua de anillos

[illegible]

Tabla N° 69: Hoja de especificación técnica Proceso de continua de anillos

COFACO S.A		HOJA DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ÁREA DE CONTINUA DE ANILLOS				
NOTA: A continuación se detallan los pasos a seguir para la revisión y cumplimiento del siguiente proceso						
ITEM	ACTIVIDAD	TIPO	DESCRIPCIÓN	DIMENCIÓN STD	VISUAL	RESPONSABLE
1	Alimentación de máquina continua de anillos	Algodón Pima	Alimentar continua con pabilo de mechera (80 bobinas)	————	Verificar que todas las bobinas estén con pabilo	Operario
2	Empalme de hilo	Hilo de algodón 60/1 Pima	Limpiar tren de estiraje aspiradora, luego pasar pabilo	————	Verificar que el hilo este bien	Operario
3	Verificar hilo de continua de anillos	Hilo 60/0	Tomar 10 canillas de hilo. Sacar muestras de 120 mts (pesar cada muestra)	Ne=60/1 +/-0.05	————	Control de calidad
4	Verificar resistencia de hilo de continua	Hilo 60/1	Tomar las muestras de cada canilla y colocarlas en el dinamómetro para prueba de resistencia	R=120	————	Control de calidad
VB°		FECHA: 10-08-2017				
APROBADO POR:		GERMÁN MARTÍNEZ				
REVISADO POR:		EDMUNDO VÁZQUES				
ELABORADO POR:		JISHAR VIDAL MORENO				

Fuente: Elaboración Propia

Conera:

En este proceso se implementara lo siguiente:

El operario deberá realizar este proceso de acuerdo a hoja de especificación técnica implementada.

Tabla N° 70: Formato para Revisión de Conos de conera

[illegible]

Tabla N° 71: Hoja de especificación técnica Proceso de coneras

COFACO S.A		HOJA DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ÁREA DE CONERA				
NOTA: A continuación se detallan los pasos a seguir para la revisión y cumplimiento del siguiente proceso						
ITEM	ACTIVIDAD	TIPO	DESCRIPCIÓN	DIMENSIÓN STD	VISUAL	RESPONSABLE
1	Alimentación de máquina conera	Algodón Pima	Alimentar conera con hilo de continua (360 canillas)	_____	Verificar que todas las canillas estén correctas	Operario
2	Empalme de hilo	Hilo de algodón 60/1 Pima	Limpiar el spliser, luego pasar hilo a la conera	_____	Verificar que el hilo este bien	Operario
3	Verificar hilo de conera	Hilo 60/0	Tomar 10 conos de hilo. Sacar muestras de 120 mts (pesar cada muestra)	Ne=60/1 +/-0.05	_____	Control de calidad
4	Verificar resistencia de hilo de conera	Hilo 60/1	Tomar las muestras de cada cono y colocarlas en el dinamómetro para prueba de resistencia	R=120	_____	Control de calidad
VB° FECHA: 10-08-2017						
APROBADO POR:		GERMÁN MARTÍNEZ				
REVISADO POR:		EDMUNDO VÁZQUES				
ELABORADO POR:		JISHAR VIDAL MORENO				

Fuente: Elaboración Propia

2.7.9.3.- Implementación de procedimientos estandarizados (Causa N°3)

Se propone como mejora para todos los procesos crear y establecer procedimientos que serán evaluados y aprobados por la gerencia general.

Proceso de apertura y limpieza

Tabla N° 72: Procedimiento de apertura y limpieza

COFACO S.A.		PROCEDIMIENTO DE APERTURA Y LIMPIEZA		CÓDIGO: P-001	
				VERSIÓN: 1	
				FECHA: 2017	
Elaborado por: Jishar Vidal Moreno					
1. Objetivo					
Establecer un procedimiento con el cual se pueda controlar el proceso de manera correcta, para obtener hilos de calidad.					
2. Alcance					
Este procedimiento deberá aplicarse a todo personal que labora en el área de hilandería , con total responsabilidad.					
3. Roles y Responsabilidades					
Operarios de apertura y limpieza		El encargado de este proceso, es responsable de realizar los procesos de manera eficiente y con total calidad, logrando y alcanzando los objetivos trazados por la empresa.			
Jefe de área		El jefe de área es responsable de verificar que todos los procesos se desarrollen de manera eficiente y con total calidad, logrando y alcanzando los objetivos trazados por la empresa.			
4. Consideraciones Generales					
* El personal del área de hilandería, debe estar capacitado para realizar cualquier actividad requerida por este proceso					
* El personal del área de hilandería, es el único personal facultado a realizar los procesos, está terminantemente prohibido que otro personal ajenos a esta área ingrese a estas instalaciones.					
* El personal del área de hilandería, debe tener una capacitación en la operación de las máquinas					
5. Procedimiento					
Para el procedimiento de apertura y limpieza se deberán seguir las siguientes tareas					
* El encargado de área deberá supervisar de manera eficiente los siguientes procesos:					
* Recepción de materia prima en aptas condiciones.					
* Realizar el proceso de apertura y limpieza de manera correcta de acuerdo a las cantidades establecidas.					
* Realizar los procesos respetando las especificaciones y realizando los controles visuales y dimensionales.					
* Informar al supervisor o jefe inmediato de cualquier ocurrencia durante el turno.					
* El encargado de almacén dberá registrar las fallas en el formato de conformidades.					
* Los operarios deben estar preparados ante cualquier situación.					
6. Registro					
El encargado del proceso deberá registrar los datos obtenidos en el formato correspondiente.					
7. Conformidad y no conformidad					
Cualquier incumplimiento de un requisito normativo interno, procediminetos o requerimientos de nuestro proceso de producción dará inicio a una no conformidad. En la empresa COFACO S.A se presenta las siguientes no conformidades:					
* Registro incompleto o mal llenado de cantidades procesadas					
* Productos fuera de rangos permitidos					
* Información oculta de fallos					
Responsable:		Revisado por:		Aprobado por:	
Jefe de área		Supervisor de área		Gerente general de COFACO S.A.	

Fuente: Elaboración Propia

Proceso de cardas

Tabla N° 73: Procedimiento de cardas

COFACO S.A.		CÓDIGO: P-001
PROCEDIMIENTO DE CARDAS		VERSIÓN: 1
		FECHA: 2017
Elaborado por: Jishar Vidal Moreno		
1. Objetivo		
Establecer un procedimiento con el cual se pueda controlar el proceso de manera correcta, para obtener hilos de calidad.		
2. Alcance		
Este procedimiento deberá aplicarse a todo personal que labora en el área de hilandería , con total responsabilidad.		
3. Roles y Responsabilidades		
Operarios de cardas	El encargado de este proceso, es responsable de realizar los procesos de manera eficiente y con total calidad, logrando y alcanzando los objetivos trazados por la empresa.	
Jefe de área	El jefe de área es responsable de verificar que todos los procesos se desarrollen de manera eficiente y con total calidad, logrando y alcanzando los objetivos trazados por la empresa.	
4. Consideraciones Generales		
* El personal del área de hilandería, debe estar capacitado para realizar cualquier actividad requerida por este proceso		
* El personal del área de hilandería, es el único personal facultado a realizar los procesos, está terminantemente prohibido que otro personal ajenos a esta área ingrese a estas instalaciones.		
* El personal del área de hilandería, debe tener una capacitación en la operación de las máquinas		
5. Procedimiento		
Para el procedimiento de apertura y limpieza se deberán seguir las siguientes tareas		
* El encargado de área deberá supervisar de manera eficiente los siguientes procesos:		
* Recepción de materia prima en aptas condiciones.		
* Realizar el proceso de cardado de manera correcta de acuerdo a las cantidades establecidas.		
* Realizar los procesos respetando las especificaciones y realizando los controles visuales y dimensionales.		
* Informar al supervisor o jefe inmediato de cualquier ocurrencia durante el turno.		
* El encargado de almacén deberá registrar las fallas en el formato de conformidades.		
* Los operarios deben estar preparados ante cualquier situación.		
6. Registro		
El encargado del proceso deberá registrar los datos obtenidos en el formato correspondiente.		
7. Conformidad y no conformidad		
Cualquier incumplimiento de un requisito normativo interno, procedimientos o requerimientos de nuestro proceso de producción dará inicio a una no conformidad. En la empresa COFACO S.A se presenta las siguientes no conformidades:		
* Registro incompleto o mal llenado de cantidades procesadas		
* Productos fuera de rangos permitidos		
* Información oculta de fallos		
Responsable:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de área	Supervisor de área	Gerente general de COFACO S.A.

Fuente: Elaboración Propia

Proceso de manuales

Tabla N° 74: Procedimiento de manuales

COFACO S.A.		PROCEDIMIENTO DE MANUALES	CÓDIGO: P-001 VERSIÓN: 1 FECHA: 2017
Elaborado por: Jishar Vidal Moreno			
1. Objetivo			
Establecer un procedimiento con el cual se pueda controlar el proceso de manera correcta, para obtener hilos de calidad.			
2. Alcance			
Este procedimiento deberá aplicarse a todo personal que labora en el área de hilandería , con total responsabilidad.			
3. Roles y Responsabilidades			
Operarios de manuales	El encargado de este proceso, es responsable de realizar los procesos de manera eficiente y con total calidad, logrando y alcanzando los objetivos trazados por la empresa.		
Jefe de área	El jefe de área es responsable de verificar que todos los procesos se desarrollen de manera eficiente y con total calidad, logrando y alcanzando los objetivos trazados por la empresa.		
4. Consideraciones Generales			
* El personal del área de hilandería, debe estar capacitado para realizar cualquier actividad requerida por este proceso			
* El personal del área de hilandería, es el único personal facultado a realizar los procesos, está terminantemente prohibido que otro personal ajenos a esta área ingrese a estas instalaciones.			
* El personal del área de hilandería, debe tener una capacitación en la operación de las máquinas			
5. Procedimiento			
Para el procedimiento de apertura y limpieza se deberán seguir las siguientes tareas			
* El encargado de área deberá supervisar de manera eficiente los siguientes procesos: (cintas)			
* Recepción de materia prima en aptas condiciones. (Cintas)			
* Realizar el proceso de paralelizado de manera correcta de acuerdo a las cantidades establecidas.			
* Realizar los procesos respetando las especificaciones y realizando los controles visuales y dimensionales.			
* Informar al supervisor o jefe inmediato de cualquier ocurrencia durante el turno.			
* El encargado de almacén deberá registrar las fallas en el formato de conformidades.			
* Los operarios deben estar preparados ante cualquier situación.			
6. Registro			
El encargado del proceso deberá registrar los datos obtenidos en el formato correspondiente.			
7. Conformidad y no conformidad			
Cualquier incumplimiento de un requisito normativo interno, procedimientos o requerimientos de nuestro proceso de producción dará inicio a una no conformidad. En la empresa COFACO S.A se presenta las siguientes no conformidades:			
* Registro incompleto o mal llenado de cantidades procesadas			
* Productos fuera de rangos permitidos			
* Información oculta de fallos			
Responsable:	Revisado por:	Aprobado por:	
Jefe de área	Supervisor de área	Gerente general de COFACO S.A.	

Fuente: Elaboración Propia

Proceso de mecheras

Tabla N° 75: Procedimiento de mecheras

COFACO S.A.		CÓDGO: P-001
PROCEDIMIENTO DE MECHERAS		VERSIÓN: 1
		FECHA: 2017
Elaborado por: Jishar Vidal Moreno		
1. Objetivo		
Establecer un procedimiento con el cual se pueda controlar el proceso de manera correcta, para obtener hilos de calidad.		
2. Alcance		
Este procedimiento deberá aplicarse a todo personal que labora en el área de hilandería , con total responsabilidad.		
3. Roles y Responsabilidades		
Operarios de mecheras	El encargado de este proceso, es responsable de realizar los procesos de manera eficiente y con total calidad, logrando y alcanzando los objetivos trazados por la empresa.	
Jefe de área	El jefe de área es responsable de verificar que todos los procesos se desarrollen de manera eficiente y con total calidad, logrando y alcanzando los objetivos trazados por la empresa.	
4. Consideraciones Generales		
* El personal del área de hilandería, debe estar capacitado para realizar cualquier actividad requerida por este proceso		
* El personal del área de hilandería, es el único personal facultado a realizar los procesos, está terminantemente prohibido que otro personal ajenos a esta área ingrese a estas instalaciones.		
* El personal del área de hilandería, debe tener una capacitación en la operación de las máquinas		
5. Procedimiento		
Para el procedimiento de apertura y limpieza se deberán seguir las siguientes tareas		
* El encargado de área deberá supervisar de manera eficiente los siguientes procesos:		
* Recepción de materia prima en aptas condiciones. (cintas)		
* Realizar el proceso de estirado de manera correcta de acuerdo a las cantidades establecidas.		
* Realizar los procesos respetando las especificaciones y realizando los controles visuales y dimensionales.		
* Informar al supervisor o jefe inmediato de cualquier ocurrencia durante el turno.		
* El encargado de almacén dberá registrar las fallas en el formato de conformidades.		
* Los operarios deben estar preparados ante cualquier situación.		
6. Registro		
El encargado del proceso deberá registrar los datos obtenidos en el formato correspondiente.		
7. Conformidad y no conformidad		
Cualquier incumplimiento de un requisito normativo interno, procediminetos o requerimientos de nuestro proceso de producción dará inicio a una no conformidad. En la empresa COFACO S.A se presenta las siguientes no conformidades:		
* Registro incompleto o mal llenado de cantidades procesadas		
* Productos fuera de rangos permitidos		
* Información oculta de fallos		
Responsable:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de área	Supervisor de área	Gerente general de COFACO S.A.

Fuente: Elaboración Propia

Proceso de continua de anillos

Tabla N° 76: Procedimiento de continua de anillos

COFACO S.A.		CÓDGO: P-001
PROCEDIMIENTO CONTINUA DE ANILLOS		VERSIÓN: 1
		FECHA: 2017
Elaborado por: Jishar Vidal Moreno		
1. Objetivo		
Establecer un procedimiento con el cual se pueda controlar el proceso de manera correcta, para obtener hilos de calidad.		
2. Alcance		
Este procedimiento deberá aplicarse a todo personal que labora en el área de hilandería , con total responsabilidad.		
3. Roles y Responsabilidades		
Operarios de continua de anillos	El encargado de este proceso, es responsable de realizar los procesos de manera eficiente y con total calidad, logrando y alcanzando los objetivos trazados por la empresa.	
Jefe de área	El jefe de área es responsable de verificar que todos los procesos se desarrollen de manera eficiente y con total calidad, logrando y alcanzando los objetivos trazados por la empresa.	
4. Consideraciones Generales		
* El personal del área de hilandería, debe estar capacitado para realizar cualquier actividad requerida por este proceso		
* El personal del área de hilandería, es el único personal facultado a realizar los procesos, está terminantemente prohibido que otro personal ajenos a esta área ingrese a estas instalaciones.		
* El personal del área de hilandería, debe tener una capacitación en la operación de las máquinas		
5. Procedimiento		
Para el procedimiento de apertura y limpieza se deberán seguir las siguientes tareas		
* El encargado de área deberá supervisar de manera eficiente los siguientes procesos:		
* Recepción de materia prima en aptas condiciones. (pabilos)		
* Realizar el proceso de torcido de manera correcta de acuerdo a las cantidades establecidas.		
* Realizar los procesos respetando las especificaciones y realizando los controles visuales y dimensionales.		
* Informar al supervisor o jefe inmediato de cualquier ocurrencia durante el turno.		
* El encargado de almacén dberá registrar las fallas en el formato de conformidades.		
* Los operarios deben estar preparados ante cualquier situación.		
6. Registro		
El encargado del proceso deberá registrar los datos obtenidos en el formato correspondiente.		
7. Conformidad y no conformidad		
Cualquier incumplimiento de un requisito normativo interno, procediminetos o requerimientos de nuestro proceso de producción dará inicio a una no conformidad. En la empresa COFACO S.A se presenta las siguientes no conformidades:		
* Registro incompleto o mal llenado de cantidades procesadas		
* Productos fuera de rangos permitidos		
* Información oculta de fallos		
Responsable:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de área	Supervisor de área	Gerente general de COFACO S.A.

Fuente: Elaboración Propia

Proceso de coneras

Tabla N° 77: Procedimiento de coneras

COFACO S.A.		CÓDGO: P-001
PROCEDIMIENTO CONERAS		VERSIÓN: 1
		FECHA: 2017
Elaborado por: Jishar Vidal Moreno		
1. Objetivo		
Establecer un procedimiento con el cual se pueda controlar el proceso de manera correcta, para obtener hilos de calidad.		
2. Alcance		
Este procedimiento deberá aplicarse a todo personal que labora en el área de hilandería , con total responsabilidad.		
3. Roles y Responsabilidades		
Operarios de coneras	El encargado de este proceso, es responsable de realizar los procesos de manera eficiente y con total calidad, logrando y alcanzando los objetivos trazados por la empresa.	
Jefe de área	El jefe de área es responsable de verificar que todos los procesos se desarrollen de manera eficiente y con total calidad, logrando y alcanzando los objetivos trazados por la empresa.	
4. Consideraciones Generales		
* El personal del área de hilandería, debe estar capacitado para realizar cualquier actividad requerida por este proceso		
* El personal del área de hilandería, es el único personal facultado a realizar los procesos, está terminantemente prohibido que otro personal ajenos a esta área ingrese a estas instalaciones.		
* El personal del área de hilandería, debe tener una capacitación en la operación de las máquinas		
5. Procedimiento		
Para el procedimiento de apertura y limpieza se deberán seguir las siguientes tareas		
* El encargado de área deberá supervisar de manera eficiente los siguientes procesos:		
* Recepción de materia prima en aptas condiciones. (hilos)		
* Realizar el proceso de enconado de manera correcta de acuerdo a las cantidades establecidas.		
* Realizar los procesos respetando las especificaciones y realizando los controles visuales y dimensionales.		
* Informar al supervisor o jefe inmediato de cualquier ocurrencia durante el turno.		
* El encargado de almacén dberá registrar las fallas en el formato de conformidades.		
* Los operarios deben estar preparados ante cualquier situación.		
6. Registro		
El encargado del proceso deberá registrar los datos obtenidos en el formato correspondiente.		
7. Conformidad y no conformidad		
Cualquier incumplimiento de un requisito normativo interno, procediminetos o requerimientos de nuestro proceso de producción dará inicio a una no conformidad. En la empresa COFACO S.A se presenta las siguientes no conformidades:		
* Registro incompleto o mal llenado de cantidades procesadas		
* Productos fuera de rangos permitidos		
* Información oculta de fallos		
Responsable:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de área	Supervisor de área	Gerente general de COFACO S.A.

Fuente: Elaboración Propia

2.7.9.4.- Implementación de las 5" S (Causa N°5)

Una vez desarrollado el análisis de la situación actual de la empresa, se procede a realizar las implementaciones para el desarrollo del proyecto de investigación siendo entre los más importantes la metodología de las 5"S.

Esta metodología es la que permite dar la estabilidad necesaria para levantar las herramientas de mejora, además de ser una de las principales de la filosofía lean.

Las 5"S es una metodología sencilla, pero que requiere de un trabajo arduo para que su aplicación sea un éxito, con ella se pretende mejorar positivamente la productividad de la empresa cofaco S.A.

De acuerdo al diagnóstico realizado las 5"S es el primer paso para la reducción de costos y para aplicar las demás herramientas de mejora de procesos. Lo importante de esta propuesta es tener todas las áreas de producción ordenadas y limpias de esta manera el personal estará cómodo en su puesto de trabajo, realizará las actividades más rápidas y tendrá un mejor rendimiento.

Se presenta las actividades que se impartieron en la empresa cofaco S.A. y que permitieron la implementación de la presente metodología en dicha empresa

A continuación, se detalla la propuesta para implementar las 5'S.

Paso 1. Planeamiento y organización

- Charlas de capacitación para todo el personal sobre los beneficios de la implementación de 5'S.
- Concientizar al personal de iniciar con la disciplina del orden en sus respectivas áreas.
- Establecer al líder y responsables por cada área del proceso productivo.
- Preparar en cada área un cuadro informativo sobre los avances de la implementación de las 5'S.

Se muestra en la tabla N°78 el formato de registro de asistencia a las capacitaciones que se realizaría en la empresa como propuesta de mejora.

Estas fichas serían controladas cada mes que se realice las capacitaciones al personal de trabajo.

Tabla N° 78: Registro de asistencia a capacitaciones.

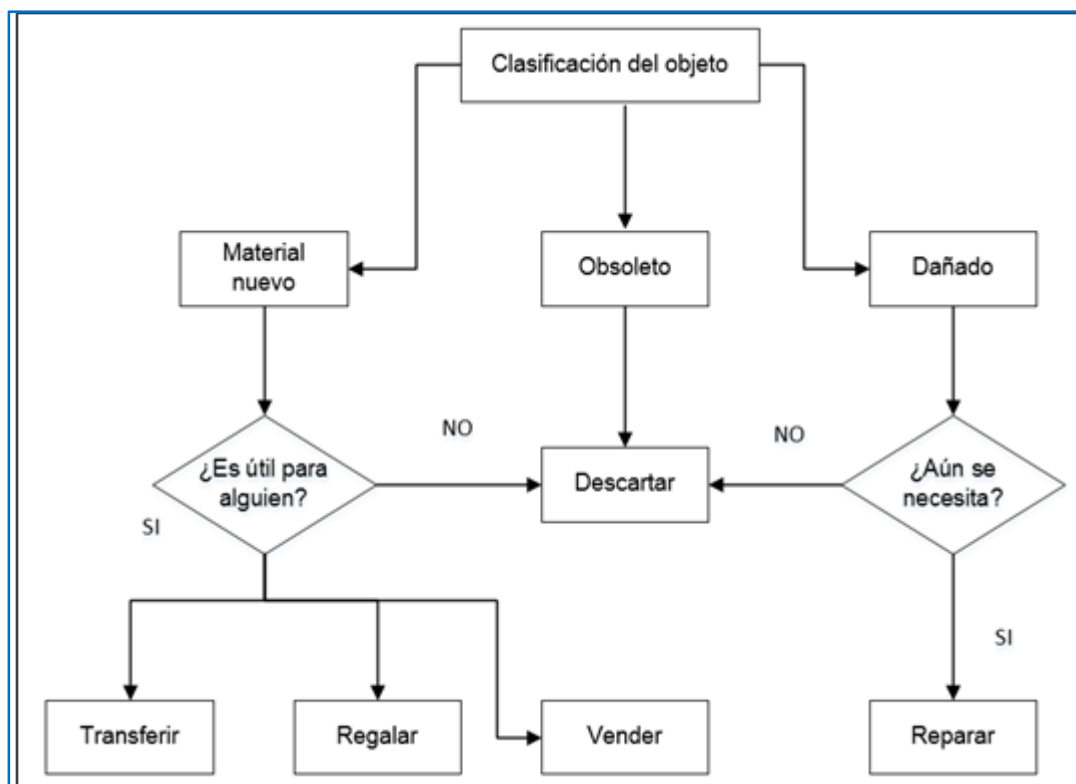
REPORTE DE ASISTENCIA			
EMPRESA		Capacitador: Horas: Tema:	CODIGO: VERSION: FECHA:
N°	Nombre y apellidos	Firma	Cargo
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
_____		_____	
Jefe de RRHH		Jefe de Planta	

En la tabla N°78 se presenta el registro de asistencia que se puede utilizar en las charlas de capacitación que será archiva en recursos humanos. Este registro es importante para el sustento de las capacitaciones a los colaboradores.

Paso 2. Implementación de Seiri

- Se debe asignar a un líder del proyecto quien hará la evaluación inicial en cada área de la empresa, el cual debe ser apoyado por los líderes de cada área; quienes deben ir reportando sobre el avance de la implementación de 5'S en la empresa.
- Se debe establecer los criterios de selección de todas las cosas que se mantendrán en las zonas de trabajo; aquellas que deben ser retiradas para evaluación y las que deben ser eliminadas.
- Se debe descartar todos los procedimientos ubicados en las áreas productivas que estén desactualizadas.
- Para ello es bueno realizar un diagrama de flujo para que cada líder se vaya guiando en caso tenga dudas con la situación en que se encuentre el objeto. En la figura N°79 podemos observar que pasos seguir con todos los objetos que veamos en el área de trabajo. En caso haya dudas el líder de área deberá consultar el diagrama y/o al responsable de la implementación de 5'S en la empresa.

Figura N° 79: Diagrama de flujo para la clasificación de los objetos.



En la tabla N°80 se presenta una lista de preguntas que ayudará a realizar el descarte de materiales y equipos en todas las áreas administrativas y de producción.

Tabla N° 80: Cuestionario de descarte de materiales

N°	CUESTIONARIO PARA DESCARTE	SIRVE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Existe objetos no necesarios en el lugar de trabajo			
2	Existe algún material que no sea útil en el área de trabajo			
3	Que materiales no se utilizan hace mucho tiempo			
4	Que materiales malogrados deben de repararse			
5	Existe cantidad excesiva de útiles de trabajo			
6	Existen materiales mayores a 5 años guardados			
7	Que materiales malogrados deben ser eliminados			
8	Existe materiales malogrados y que no se usan			
9	Los EPP guardados son útiles en el área de trabajo			
10	Los registros de trabajo diario son útiles en el área de trabajo			
11	Los escritorios y sillas están en la cantidad necesaria en el área de trabajo			
12	Los armarios son adecuados para el almacenamiento de los materiales			

Paso 3. Implementación de Seiton

- En las áreas productivas se deberá ordenar y delimitar las zonas donde se almacenan los fardos de algodón separados de las áreas de lubricantes.
- Otro punto importante es colocar etiquetas de APROBADO, RECHAZO y OBSERVADO en cada rack donde se almacenen los materiales.

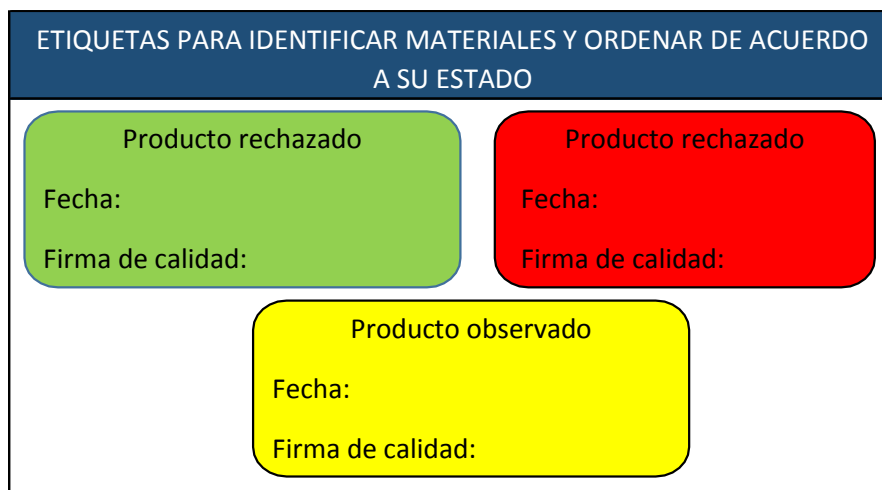


Figura N° 62: Etiquetas de identificación de producto en proceso

En la figura N°62 se representan etiquetas que ayudan a identificar materia prima o producto para que puedan ser ordenados y/o almacenados de acuerdo a su estado.

- Los pasos peatonales deben estar también delimitados en cada área productiva.
- En el área de conera se debe almacenar los conos de hilo Pima por etiqueta indicando el código, el número de lote y la fecha de fabricación.
- En el taller de mantenimiento debe tener un armario de herramientas en correcto orden. Cada llave debe tener una marca indicando el número y tipo de llave. Es importante también colocar el código de pedido de llaves.
- En el almacén de materia prima se debe identificado el estado de la materia prima a utilizar en producción, colocar etiqueta verde materia prima aprobado, etiqueta roja materia prima rechazado y etiqueta amarilla materia prima observada.
- Lo mismo deberá hacerse para el producto en proceso para mantener el patrón de colores en producción.
- Para el caso de producto terminado se sugiere almacenar de manera que sea rápido retirar el producto a despachar. Adelante debe quedar almacenado la carga que se despachará primero.
- En el laboratorio de calidad se debe tener correctamente identificado y ordenado todos los patrones de medición que se utilizan para calibrar los equipos, asimismo los equipos de medición utilizados en producción deben

tener una etiqueta indicando si se hará una medición confiable o requiere calibración.

- Los lubricantes deben estar señalizados y colocados en un lugar aislado del material por ser productos inflamables.
- Los productos inflamables como el alcohol deben estar identificados. Las áreas donde están colocados los extintores deben estar demarcadas y señalizadas.

Paso 4. Implementación de Seiso

- Se debe planificar la limpieza en conjunto con la empresa tercera que realiza las labores de limpieza en la planta industrial.
- Todas las paradas productivas desde apertura y limpieza hasta empaquetado deben tener una escoba y un recogedor en su área, también deben tener trapos industriales y solventes para limpiar las máquinas, equipos, sillas, materiales, equipos 10 minutos al iniciar el turno.
- Los operadores líderes de área y turno deben ser los responsables de que se realice la limpieza en sus áreas de trabajo.
- Por la cantidad de polvillo que se genera diario desde la apertura y limpieza hasta inspección final se debe limpiar a diario los equipos.
- Para la limpieza en el área de continuas debe utilizarse aspiradoras y no escobas para evitar que el polvillo se quede en el aire contaminando las canillas de hilo.
- El área de cardado debe ser el área más limpia de toda la planta, ya que de tener un área de cardado contaminado, se tendrán mermas por contaminación interna en las fibras.
- La limpieza de los limpiadores se hará utilizando agua y trapo industrial, otra opción es utilizar solvente, pero para reducir costos es mejor utilizar agua.
- El área de apertura y limpieza que genera gran cantidad de polvo debe también convertirse en un área limpia, esto hará que el polvo generado por limpieza del algodón no se esparza por toda la planta.

Paso 5. Implementación de Seiketsu

Estandarizar consiste en lograr que los procedimientos, prácticas y actividades se ejecuten consistentemente y de manera regular para asegurar que la selección, la organización y la limpieza se mantengan en las áreas de trabajo.

Los criterios considerados son los siguientes:

- Estandarización de colores.
 - Colores y tipos de líneas
 - Codificación de artículos, espacios, anaqueles, etcétera.
-
- En cada área se debe colocar patrones visuales que indiquen el antes y el después de la limpieza.
 - Integrar las actividades realizadas anteriormente y considerarlas en el trabajo diario.
 - Analizar y evaluar los resultados de la organización de la limpieza, guías de ubicación de objetos, analizar la agrupación creada a los objetos, ver si los colores utilizados ayudan a diferenciar cada zona de trabajo y verificar como quedaron las zonas de almacenamiento de materiales u objetos.

Paso 6. Implementación de Shitsuke

La última “S”, consiste en mantener los estándares establecidos en las 4 implantaciones anteriores, realizando auditorías periódicas y acciones correctivas para con la finalidad de asegurar y mantener el nivel deseado de las 5 ´s.

- Como primer punto se debe reunir a todo el personal y se debe presentar el resultado del trabajo realizado con la implementación de los 4 primeras S.
- El líder de cada área, el supervisor de producción y jefe de planta son los responsables de que se mantenga la disciplina de orden y limpieza en todas las áreas. Es importante realizar anuncios promocionando lo conseguido para que todos se sientan comprometidos.
- El responsable de la implementación de 5’S debe seguir con las auditorías diarias asegurar que todos el personal conozca los objetivos de implementar 5’S.

En la tabla N°81 se presenta un formato de registro de auditoría de la implementación de 5'S. Este formato puede ser utilizado para todas las áreas en el desarrollo de la implementación.

Tabla N° 81: Formato de registro de auditoría 5'S

CRITERIO DE EVALUACIÓN DE CLASIFICACIÓN							
ASPECTO		1	2	3	4	5	PROMEDIO
CLASIFICACIÓN	Diferenciar entre lo necesario y lo innecesario						
	Elementos en buen estado.						
	Frecuencia de uso.						
	Residuos y material fuera de servicio.						
	Cosas de uso personal.						
ORGANIZACIÓN	Orden de las cosas						PROMEDIO
	Existe un lugar para cada material.						
	Los espacios de trabajo están señalizados.						
	Los materiales están organizados y codificados.						
	El lugar está limpio.						
	Los pasillos están señalizados.						
LIMPIEZA	Mantener el lugar limpio						PROMEDIO
	Lugar de trabajo limpio.						
	Zonas de tránsito sin obstáculos						
	Mesas y sillas limpias.						
	Maquinaria y equipos limpios.						
ESTANDARIZAR	Estandarizar la limpieza en el lugar de trabajo						PROMEDIO
	Las zonas de trabajo son seguras.						
	Se tiene patrones de limpieza de los pisos, mesas y sillas.						
	Hay ventilación e iluminación adecuada.						
	Los SSHH se mantienen limpios.						
DISCIPLINA	Mantener disciplina de limpieza						PROMEDIO
	Los operarios conocen la metodología 5's.						
	Los uniformes están limpios.						
	Se mantiene el lugar ordenado y limpio.						

2.7.9.5.- Implementación de mejora por procesos de Hilo Pima (Causa N°6)

APERTURA Y LIMPIEZA

Este proceso se basa en desmenuzar(separar) la fibra de algodón la cual ingresa en fardos, siendo trasladada desde el almacén hasta el área de apertura y limpieza para su ejecución, la propuesta para este proceso (alimentación de materia prima) se basa en la alimentación directa por medio de ductos que conduzcan directamente a las cardas la cual debe ser a continuación de la parte posterior por donde se hace el ingreso de material hacia la apertura y limpieza ,reduciendo el traslado de los fardos hacia la apertura que toma un tiempo de 15 minutos (ver tabla 7) así mismo la selección del algodón en el área de desmenuzado con la apertura que toma un tiempo de 20 minutos (ver tabla 7) debido a un alimentación manual por la parte posterior la que vendría a ser el área de desmenuzado, si se realiza una alimentación directa por ductos eliminará un total de 15 minutos con la reducción en traslados.

BATANEADO

Este proceso se desempeña de la misma forma debido a que es una máquina la que ejecuta el proceso sin intervención porque su salida es directa hacia otra máquina, la posición de ubicación se mantiene.

ENROLLADO

La propuesta a este proceso se basa en la regulación del sistema de aspiración de la máquina de enrollado ya que se realizará de forma continua para el control del material, es decir se contará con una ficha de registro de las regulaciones de las máquinas la cual estará colocada en la misma máquina facilitando así la regulación, además de llaves especiales para agilizar las regulaciones la cual toma un tiempo de 5 minutos por la incomodidad al regular y la falta de fichas de regulación(ver tabla 7), los rollos serán colocados en un área que sea atrás de la máquina de enrollado, y este atrás de las cardas, generando un espacio para las regulaciones(ver tabla 7).

CARDADO

Este proceso al ser alimentado de forma directa por secuencial y alimentado por detrás (ingreso de rollos por propuesta de enrollado) se evita la espera para regular la compuerta de alimentación de las cardas con un tiempo de 10 minutos (ver tabla 7) ya que el material estará ingresando por ductos detrás de la máquina, eliminado el tiempo de espera de abastecimiento del material, por otro lado se propone la colocación de la cinta de carda aplicando un nuevo método bimanual (ver tabla 9), así mismo se evidencia el transporte de botes de cardas uno por uno en un tiempo de 1 minuto (ver tabla 7) que genera una espera del mismo tiempo para el arranque del siguiente proceso por lo que se propone en transportar los botes en carritos para bote para eliminar este tiempo y poder iniciar el arranque en el siguiente proceso, el bote será llevado en carritos para evitar la espera del manual paso 1.

MANUAR PASO 1

Durante la regulación del autorregulador se propone el uso de sensores para realizar este proceso de forma rápida por lo que se evitará la espera de 5 minutos (ver tabla 19) ya que el tiempo de regulación con levas hacia el paso 1 que actualmente toma 15 minutos (ver tabla 7) requiere de 5 minutos para sacar la tapa de las levas y regular.

Además se propone un nuevo método bimanual para la colocación de cinta de manual paso 1 que actualmente requiere un tiempo de 39 minutos (ver tabla 7).

MANUAR PASO 2

Este proceso se alimenta en la actualidad a continuación de la máquina manual paso 1 por lo que su ubicación se mantendrá, sin embargo se propone un nuevo método bimanual en la colocación de cinta que actualmente toma un tiempo de 35 minutos (ver tabla 7).

MECHERA

La propuesta en este proceso es la ubicación secuencialmente de la máquina mechera en el ecartamiento del tren de estiraje ya que actualmente se realiza el ecartamiento con galgas de regulación que toma un tiempo de 30 minutos, lo que se propone es el uso de topes con la medida indicada en el ecartamiento.

El cual se demoraba al introducir la galga para distanciar los cilindros, así mismo se propone la colocación de las bobinas en los husos de mechera simultáneamente con ello se pretende reducir el tiempo de cambio de bobinas que actualmente requiere 15 minutos(ver tabla 7).

El transporte de bobinas de pabito se realizará por medio de carritos para bobinas por lo que se pretende a través de esta propuesta la reducción del tiempo de traslado de uno en uno el cual toma 1 minuto.

CONTINUA DE ANILLOS

La propuesta en este proceso es el uso de carritos porta bobinas para la alimentación en las continuas ya que actualmente se usa el traslado manualmente tomando 10 minutos (ver tabla 7). El uso de porta bobinas permitirá reducir el tiempo de traslado hacia la máquina ya que se llevarán en promedio 30 bobinas a la vez.

Por otro lado se pretende la colocación de empalmadores y sensores para reducir roturas y acelerar los empalmes que toman un tiempo de 5 minutos (ver tabla 7), esto logrará reducir los tiempos que se demora el operario en empalmar manualmente en las canillas de hilo.

CONERA

Se propone la colocación de una faja transportadora de canillas de hilo para acelerar la alimentación de las mismas en la conera reduciendo el tiempo ya que actualmente también se realiza manualmente tomando un tiempo de 9.67 minutos (ver tabla 7).

Otra propuesta es el uso de una regla reguladora corrediza ya que solo se deslizará la regla a la medida que se desea calibrar el spliser, actualmente al calibrar el spliser se retira la tapa y sensores tomando un tiempo total de 10 minutos (ver tabla 7).

EMBALADO


La propuesta para este proceso es colocar los moldes cerca a las coneras reduciendo el tiempo que se demora el personal en trasladarse para colocar los conos de hilo en los moldes que toma un tiempo de 10 minutos. (Ver tabla 7).

2.7.9.6.- Diagramas bimanuales propuestos de Hilo Pima (Causa N°6)

Se propone el uso de diagramas bimanuales en los procesos de: cardado, manual paso 1, manual paso 2, mechera, continua y conera.

Diagramas bimanual propuesto de apertura y limpieza

Este diagrama se enfoca en el proceso de llevar el rollo a la carda.












DIAGRAMA N°1		HOJA N°1		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
Dibujo y pieza: ESTACIÓN DE TRABAJO				<div></div> <div>ALIMENTADOR DE FARDOS</div> <div>COMANDOS</div>		
Operación: LIMPIEZA						
Lugar: PLANTA						
Operario: FERNANDEZ						
Compuesto por: JISHAR OZIEL VIDAL MORENO						
				APERTURA Y LIMPIEZA		
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA				SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
				M. I.	M. D.	
1. LIMPIA						ESPERA
2. COGE FIBRAS						ESPERA
3. FORMA ROLLO						FORMA ROLLO
4. COLOCA EN EL BATÁN						ESPERA
5. COGE ROLLOS						PRESIONA START
RESUMEN						
Tiempo total :15 minutos						
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		LEYENDA	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.		
	5	4	5	2	OPERACIÓN	
	1	0	0	0	TRANSPORTE	
	3	5	0	3	ESPERA	
	0	0	0	0	ALMACENAMIENTO	
TOTAL	9	9	5	5		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 82: Diagrama bimanual de Apertura y limpieza, propuesto.

Diagrama bimanual propuesto de cardas

Este diagrama se enfoca en el proceso de colocación de cinta en la carda.

DIAGRAMA Nº2		HOJA Nº2		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
Dibujo y pieza: ESTACIÓN DE TRABAJO				 <div>ALIMENTADOR DE CINTA</div> <div>COMANDOS</div>		
Operación: CARDADO						
Lugar: PLANTA						
Operario: SANCHEZ						
Compuesto por: JISHAR OZIEL VIDAL MORENO						
				CARDA DE CHAPONES		
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA				SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
				M. I.	M. D.	
1. LIMPIA						ESPERA
2. COGE VELO						ESPERA
3. FORMA CINTA						FORMA CINTA
4. COLOCA EN CALANDRA						PRESIONA START
5. COGE CINTA						PRESIONA STOP
6. LLEVA CINTA A TACHO DE CARDA						PRESIONA START
RESUMEN						
Tiempo total :20 minutos						
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		LEYENDA	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.		
	5	4	5	4	 OPERACIÓN	
	1	0	1	0	 TRANSPORTE	
	3	5	0	2	 ESPERA	
	0	0	0	0	 ALMACENAMIENTO	
TOTAL	9	9	6	6		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 83: Diagrama bimanual de cardado, propuesto.

Diagrama bimanual propuesto de manual paso 1

Este diagrama se enfoca en la colocación de cinta en manual paso 1.


DIAGRAMA N°3		HOJA N°3		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
Dibujo y pieza: ESTACIÓN DE TRABAJO						
Operación: PARARELIZADO						
Lugar: PLANTA						
Operario: PÉREZ						
Compuesto por: JISHAR OZIEL VIDAL MORENO						
				MANUAR 1		
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA				SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
				M. I.	M. D.	
1. SACA TACHO						SACA TACHO
2. COGE TACHO						COGE TACHO
3. COLOCA TACHO						COLOCA TACHO
4. ESPERA						GRADUA RELOJ PARA CONTROL DE PARADA
5. PRESION START						ESPERA
RESUMEN						Tiempo total:26 minutos
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO			
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.		
	3	3	3	3	 OPERACIÓN	
	1	1	1	1	 TRANSPORTE	
	1	3	1	1	 ESPERA	
	2	0	0	0	 ALMACENAMIENTO	
TOTAL	7	7	5	5		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 84: Diagrama bimanual de manual 1, propuesto.

Diagrama bimanual propuesto de manuar paso 2

Este proceso se enfoca en la colocación de cinta en manuar paso 2.

DIAGRAMA N°4		HOJA N°4		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
Dibujo y pieza: ESTACIÓN DE TRABAJO					COMANDO	
Operación: PARARELIZADO					RELOJ CASQUETE	
Lugar: PLANTA						
Operario: CÁCERES						
Compuesto por: JISHAR OZIEL VIDAL MORENO						
MANUAR 2						
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA				SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
				M. I.	M. D.	
1. SACA TACHO						SACA TACHO
2. COGE TACHO						COGE TACHO
3. COLOCA TACHO						COLOCA TACHO
4. ESPERA						GRADUA RELOJ PARA CONTROL DE PARADA
5. PRESION START						ESPERA
RESUMEN						Tiempo total:20 minutos
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO			
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.		
	3	3	3	3	 OPERACIÓN	
	1	1	1	1	 TRANSPORTE	
	1	3	1	1	 ESPERA	
	2	0	0	0	 ALMACENAMIENTO	
TOTAL	7	7	5	5		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 85: Diagrama bimanual de manuar 2, propuesto

Diagrama bimanual propuesto de la mechera

Este proceso se enfoca en la colocación de cinta en la mechera.






















DIAGRAMA N°5		HOJA N°5		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	
Dibujo y pieza: ESTACIÓN DE TRABAJO				<div></div>	
Operación: ESTIRADO					
Lugar: PLANTA					
Operario: GUTIERREZ					
Compuesto por: JISHAR OZIEL VIDAL MORENO					
				MECHERA	
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA	
		M. I.	M. D.		
1. SACA LIMPIADOR				BAJA CAJA DE HUSO	
2. ESPERA				LIMPIA HUSO	
3. COLOCA CAJA				CUARDA LIMPIADOR	
4. COGE PABILO				BAJA PABILO	
5. SOSTIENE PABILO				COLOCA PABILO DETRAS DE PALANCA DE HUSO	
6. BAJA PALANCA				ESPERA	
RESUMEN				Tiempo total:35minutos	
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		LEYENDA
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	1	5	3	4	 OPERACIÓN
	0	2	1	1	 TRANSPORTE
	6	2	1	1	 ESPERA
	2	0	1	0	 ALMACENAMIENTO
TOTAL	9	9	6	6	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 86: Diagrama bimanual de mechera, propuesto.

Diagrama bimanual propuesto de la continua de anillos

Este proceso se enfoca en la colocación de las bobinas en la continua.















DIAGRAMA N°6		HOJA N°6		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	
Dibujo y pieza: ESTACIÓN DE TRABAJO					
Operación: TORCIDO					
Lugar: PLANTA					
Operario: GONZALES					
Compuesto por: JISHAR OZIEL VIDAL MORENO					
				CONTINUA DE ANILLOS	
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA	
		M. I.	M. D.		
1. SACA LIMPIADOR				BAJA CAJA DE HUSO	
2. ESPERA				LIMPIA HUSO	
3. COLOCA CAJA				CUARDA LIMPIADOR	
4. COGE HILO				BAJA HILO	
5. SOSTIENE HILO				COLOCA HILO DETRAS DE PALANCA DE HUSO	
6. BAJA PALANCA				ESPERA	
RESUMEN				Tiempo total:40minutos	
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	1	5	3	4	 OPERACIÓN
	0	2	1	1	 TRANSPORTE
	6	2	1	1	 ESPERA
	2	0	1	0	 ALMACENAMIENTO
TOTAL	9	9	6	6	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 87: Diagrama bimanual de continua de anillos, propuesto.

Diagrama bimanual propuesto de la conera

Este proceso se enfoca en la colocación de las canillas de hilo en la conera.

DIAGRAMA N°7		HOJA N°7		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	
Dibujo y pieza: ESTACIÓN DE TRABAJO					
Operación: ENCONADO					
Lugar: PLANTA					
Operario: FLORES					
Compuesto por: JISHAR OZIEL VIDAL MORENO					
				CONERA	
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA	
		M. I.	M. D.		
1. SACA LIMPIADOR				BAJA CAJA DE SPLISER	
2. ESPERA				LIMPIA SPLICER	
3. ACTIVA SPLICER				CUARDA LIMPIADOR	
4. COGE CONOS DE HILO				BAJA CONOS DE HILO	
5. SOSTIENE CONOS DE HILO				COLOCA HILO DETRAS DE PALANCA DESPLICER	
6. BAJA PALANCA				ESPERA	
RESUMEN				Tiempo total:35minutos	
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		LEYENDA
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	2	5	3	4	 OPERACIÓN
	0	2	1	1	 TRANSPORTE
	5	2	1	1	 ESPERA
	2	0	1	0	 ALMACENAMIENTO
TOTAL	9	9	6	6	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 88: Diagrama bimanual de conera, propuesto.

2.7.9.7.- Implementación de fichas técnicas de calibración (Causa N°6)

Uno de los principales factores que provocan las 6 causas mencionadas en la realidad problemática es debido a la inadecuada calibración de las máquinas, debido a que se realiza de manera empírica generando malas calibraciones y un exceso de tiempo en dicha actividad.

Para ello lo que se pretende hacer para mejorar este factor y evitar paradas de máquinas, tiempos innecesarios, etc., es la implementación de fichas de calibración en las máquinas es decir, el personal encargado tendrá a la mano la ficha con las medidas detalladamente de cada uno de los puntos de calibración para realizar una adecuada calibración de la máquina, además al estar colocado en la máquina facilitará al encargado en su operatividad ya que podrá anticiparse a lo que necesita para poder realizar la calibración.

Esta implementación permitirá reducir los tiempos que se utilizan al realizar dicha función y mejorar el sistema productivo, entonces se logrará mejorar las 6 causas principales mencionadas anteriormente.

A continuación en la tabla N°89 se muestra la ficha de calibración a implementar en las máquinas.

Tabla N° 89: Ficha técnica de calibraciones de máquinas de hilado Pima

FICHA TÉCNICA DE CALIBRACIONES DE LAS MÁQUINAS DE HILADO																	
LOTE	MATERIAL	MÁQUINAS															
Código	Algodón	Apertura y limpieza		Carga de chapones			Manual			Mechera			Continua de anillos			Conera	
		Cilindro alimentador	Batidor	Compuerta de alimentación	Chapones	Embudo condensador	Autoregulador	Tren de estiraje	Embudo condensador	tren de estiraje	carrera de maniobra	Rotafil	Tren de estiraje	Cursor	Estrella	Spilser	Sensor de rotura
A-01	Pima	4mm	8mm	4mm	5mm	3mm	5mm	6mm	3mm	7mm	12mm	5mm	5mm	6/0	5mm	5mm	4mm
A-02	Pima	4mm	8mm	4mm	5mm	2mm	7mm	5mm	2mm	7mm	7mm	5mm	5mm	7/0	5mm	5mm	5mm
A-03	Pima	5mm	9mm	5mm	4mm	2mm	7mm	5mm	2mm	7mm	8mm	5mm	6mm	7/0	12mm	5mm	3mm
A-04	Pima	5mm	8mm	5mm	4mm	3mm	5mm	6mm	3mm	7mm	5mm	5mm	5mm	6/0	7mm	7mm	3mm
A-05	Pima	4mm	8mm	6mm	5mm	2mm	5mm	5mm	2mm	7mm	11mm	5mm	6mm	6/0	12mm	5mm	5mm
A-06	Pima	4mm	9mm	6mm	4mm	3mm	7mm	5mm	3mm	7mm	15mm	5mm	5mm	7/0	8mm	5mm	5mm
A-07	Pima	5mm	8mm	5mm	5mm	2mm	5mm	6mm	2mm	7mm	14mm	5mm	6mm	7/0	14mm	5mm	4mm

Fuente: Elaboración Propia

2.7.9.8.- Implementación de capacitaciones (Causa N°4)

Plan de capacitación

En la Figura N° 57, se puede apreciar la baja eficiencia de trabajo; es notorio que actualmente no se aprovecha la capacidad de mano de obra disponible, ya que los operarios no son capacitados, de esta manera se incurren en Horas Hombre y Horas Máquinas improductivas.

Para este caso se plantea realizar capacitaciones para la operación de todas las máquinas involucradas, con el fin de que si un operario termina sus actividades correspondientes en una máquina, pueda rotar a otra para reducir el tiempo del mismo. Con el mencionado plan de capacitación, los operarios tendrán las capacidades técnicas requeridas y podrán ser considerados como polifuncionales; esta mejora se verá reflejada en una reducción de 6 horas. A continuación se presenta el plan de capacitación a implementar en la empresa.

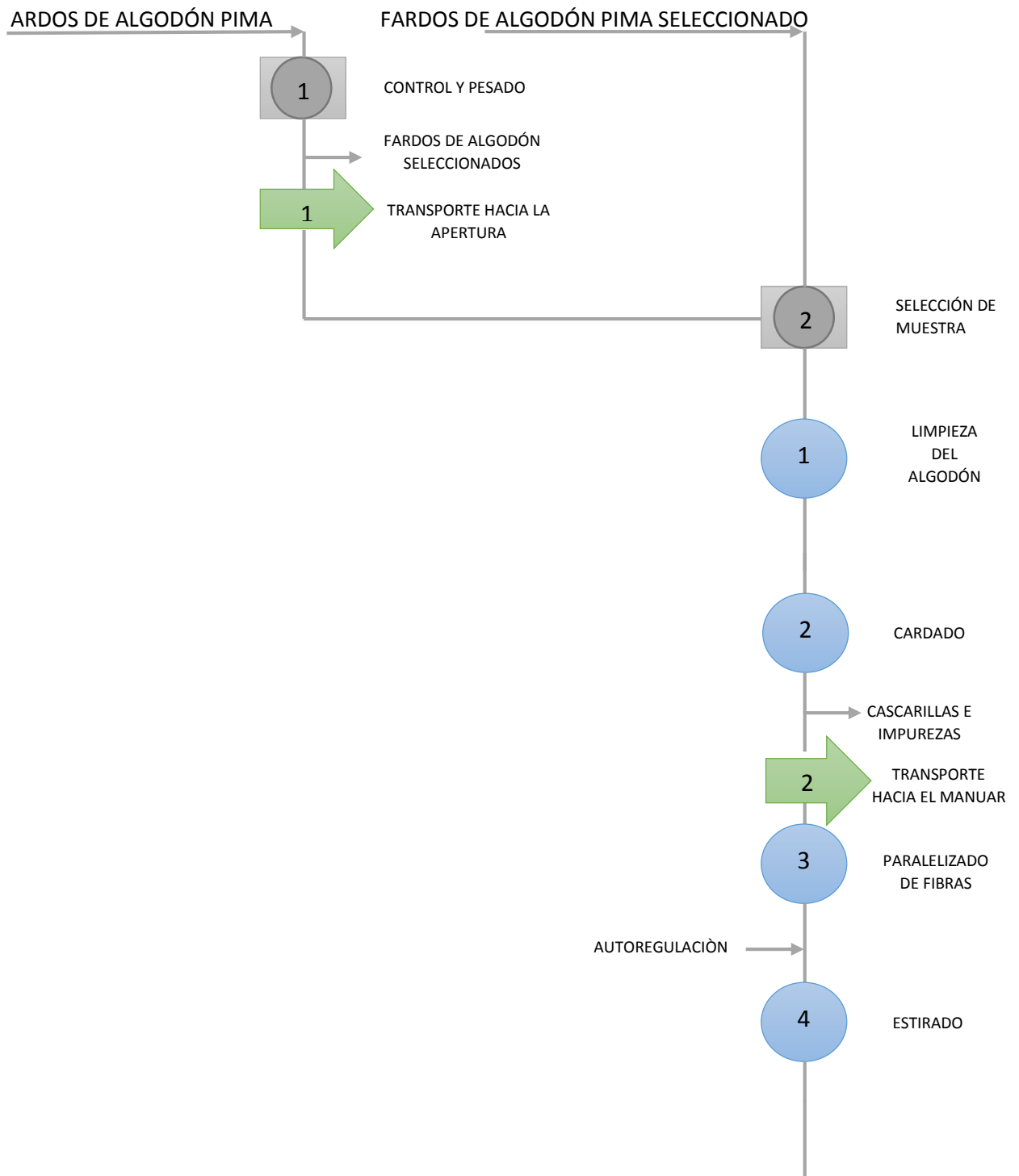
Tabla N° 90: Plan de capacitación






Plan de Capacitación		
Objetivos: Capacitar a todos los operarios de la planta, en todas las máquinas de la misma. Con el fin de que los operarios puedan rotar de máquinas o cambiar funciones. De esta manera se logrará minimizar tiempos en los procesos.		
Descripción: El plan de capacitación se desarrollará en dos partes, charlas teóricas y prácticas, las cuales serán instruidas en dos grupos según el turno de trabajo.		
Actividades	Responsable	Tiempo
Dictar charla teórica. En esta charla se hablará de cada una de las máquinas, sobre sus funciones y características.	Supervisor de planta	2 horas
Dictar charla práctica, en cada una de las máquinas, se harán de manera presencial, una Máquina por vez.	Líder de cada Máquina	2 horas
Pruebas de rotación de operarios en cada máquina con el fin de afianzar conocimientos en todas las máquinas.	Supervisor de planta y Líder de cada máquina	20 horas
Duración:		
La duración total del plan de capacitación será de 24 horas. Estas horas de trabajo involucran cada una de las máquina, apertura, carda, manual, mechera, continua, conera. Estas 24 horas se distribuirán en 4 días por turno, como son tres turnos por día, la capacitación de todos los operarios tomará un promedio de 12 días.		

Fuente: Elaboración Propia

2.7.9.9.- Situación mejorada

Como primer punto de la situación mejorada se detalla el diagrama analítico de procesos de Hilo Pima mejorado en la empresa cofaco S.A. la cual fue estandarizada dentro de la misma.



ACTIVIDAD	NÚMERO
	8
	0
	0
	2
	2
TOTAL	12

Fuente: Elaboración Propia

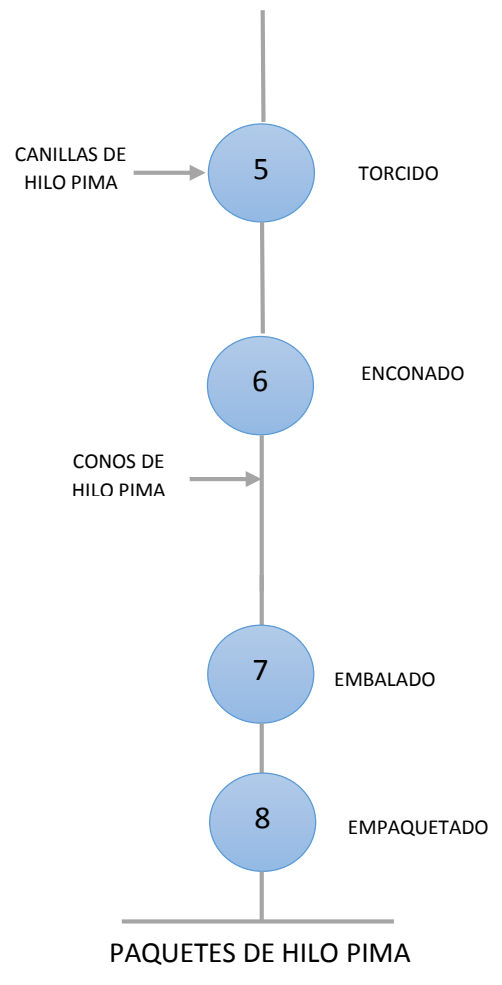





























Tabla N° 91: Diagrama de análisis de proceso de Hilo Pima mejorado

A continuación se muestra en la tabla N°67 cada una de las actividades mejoradas y detalladas en el formato DAP, donde se observa que se eliminó el tiempo de espera antes del ingreso al proceso de torcido, así como también los dos procesos de transporte que era innecesario dentro del proceso, ahora el ingreso al otro proceso será continuo.

Cada una de estas actividades determina el tiempo que cada operario labora en su puesto de trabajo, ahora este tiempo será menor logrando mayor productividad.

Tabla N° 92: Diagrama de análisis de proceso de Hilo Pima mejorado

Área:	Hilandería					Resumen				
Producto:	Hilo de algodón					Eventos	Cant. Presente	Actividades AV	Cant. Mejorada	
Actividad:	Fabricación de hilos					Operación	41	41	41	
Fecha:	01/10/2017					Transpote	8	7	7	
Operador:		Analista:	Germán Martínez			Esperas	0	0	0	
Método:	Actual	Presente:				Inspección	13	7	7	
		Mejorado:				Almacenamiento	0	0	0	
comentarios:						Total:	62	55	55	
Se analiza las actividades para determinar cuales son las mas importantes dentro de los procesos						Tiempo total:	1080	Minutos	878	Minutos
						Distancia total:	179	Metros	134	Metros
						Costo real:				
Descripción de actividades		Simbología				Tiempo	Distancia	Observaciones/recomendaciones		
							(Minutos)			
APERTURA Y LIMPIEZA										
1	Conectar la máquina						0.10		Tener cuidado al conectar	
2	Alimentación de materia prima						18	10		
3	Selección de algodón						11			
4	Regulación del sistema de alimentación						22			
5	Selección de cascarillas e impurezas						10			
6	Regular sistema de aspiración						22			
7	Inspección de material a la salida						9			
CARDADO										
8	Conectar la máquina						0.10			
9	Regular compuerta de alimentación						22		Tener mucho cuidado con la regulación	
10	Calibración de chapones						22			
11	Regulación de embudo de velo						22			
12	Control de neps en el velo						18			
13	Transporte de bote						13	10		
14	Cambio de bote						11			
PARALELIZADO										
15	Conectar la máquina						0.10			
16	Alimentación de cintas de algodón						18			
17	Regulación de autorregulador						22			
18	Calibración del tren de estiraje						22			
19	Pinzaje del tren de estiraje						22		Se realiza la presion de brazos	
20	Pesado de cintas paralelizada						18	15		
21	Control de título de cinta paralelizada						18			
22	Transporte de bote de cinta paralelizada						13	10		

ESTIRADO									
23	Conectar la máquina						0.10		
24	Alimentación de cintas paralelizadas						18		
25	Ecartamiento del tren de estiraje						22		
26	Cambio de bobinas nuevas						18	3	
27	Titular el pabito estirado						18	15	Se realiza en bobinas por tramo
28	Empalme de pabito en los dedos de aleta						10		
29	Cambio de botes de alimentación						10	5	
30	Transporte de bobinas de pabito						14	10	
TORCIDO									
31	Conectar la máquina						0.10		
32	Alimentación de bobinas de pabito						18		
33	Cambio de cursores según título						11		
34	Encanillado del hilo en canillas						18		
35	Empalme de hilo en canillas						11		
36	Titular las canillas de hilos torcidos						18	15	Se realiza en canillas por tramo
37	Cambio de canillas de hilo						18		
38	Transporte de canillas de hilo						13	10	
ENCONADO									
39	Conectar la máquina						0.10		
40	Alimentación de canillas de hilo						18		
41	Calibración de spliser						22		
42	Colocación de parafina						11		
43	Empalme de hilo en el cono						9		
44	Cambio de conos de hilo						11		
45	Titular los conos de hilos						18	15	Se titulan el peso de los conos
46	Transporte de conos de hilo						13	8	
EMBALADO									
47	Colocación de conos en los moldes						18		
48	Embalamos los conos con cinta						18		Con cinta adhesiva
49	Se coloca el sticker de información						9		
50	Se digita la información de los datos						13		
51	Se realiza la orden de salida						10		Se realiza el papeleo
52	Transporte de conos embalados						13	8	
EMPAQUETADO									
53	Se coloca el cono embalado en paquetes						18		
54	Se realiza un control final para su salida						9		
55	Transporte de paquetes al camión						14	15	camiones grandes

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 93: Toma de tiempos mejorado mes de octubre 2017

TOMA DE TIEMPOS MEJORADO - PROCESO DE HILO PIMA - EMPRESA COFACO S.A. - OCTUBRE 2017																	
Código de Actividad	N° Act.	Descripción de actividades	N° Operadores observados	Toma de tiempos(segundos)										Promedio	TN	%supl.	Tiempo estándar
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
A1	1	Conectar la máquina	1	7	6	6	7	7	6	7	7	6	7	7	0.66	15%	0.10
A2	2	Alimentación de materia prima	4	1200	1200	1198	1199	1202	1201	1199	1202	1201	1198	1200	120	15%	18.00
A3	3	Selección de algodón	6	701	701	699	700	699	700	699	700	701	700	700	70	15%	10.50
A4	4	Regulación del sistema de alimentación	2	1500	1500	1499	1499	1500	1501	1500	1499	1500	1499	1500	150	15%	22.50
A5	5	Selección de cascarillas e impurezas	8	699	700	701	699	700	699	701	699	700	701	700	69.99	15%	10.50
A6	6	Regular sistema de aspiración	2	1499	1500	1500	1499	1501	1501	1500	1499	1499	1500	1500	150	15%	22.50
A7	7	Inspección de material a la salida	1	600	599	601	600	601	600	599	601	600	599	600	60	15%	9.00
A8	8	Verificación de limpieza de algodón	2	601	600	599	601	599	600	601	600	599	600	600	60	15%	9.00
C9	9	Conectar la máquina	1	8	7	6	6	8	8	7	7	6	6	7	0.69	15%	0.10
C10	10	Regular compuerta de alimentación	2	1501	1500	1499	1499	1499	1501	1500	1499	1501	1499	1500	150	15%	22.50
C11	11	Transporte de algodón limpio	4	901	899	899	900	900	900	901	899	901	899	900	89.99	15%	13.50
C12	12	Calibración de chapones	2	1499	1500	1500	1499	1501	1501	1500	1499	1499	1500	1500	150	15%	22.50
C13	13	Regulación de embudo de velo	2	1500	1500	1499	1499	1500	1501	1500	1499	1500	1499	1500	150	15%	22.50
C14	14	Control de neps en el velo	1	1200	1201	1198	1199	1202	1198	1199	1198	1200	1198	1199	119.9	15%	17.99
C15	15	Transporte de bote	4	899	901	899	900	899	900	901	899	900	901	900	89.99	15%	13.50
C16	16	Cambio de bote	1	701	701	699	700	699	700	699	700	701	700	700	70	15%	10.50
P17	17	Conectar la máquina	1	7	7	6	6	7	7	6	7	7	6	7	0.66	15%	0.10
P18	18	Alimentación de cintas de algodón	4	1199	1200	1201	1199	1202	1201	1198	1202	1201	1198	1200	120	15%	18.00
P19	19	Regulación de autorregulador	2	1500	1500	1499	1499	1500	1501	1500	1499	1500	1499	1500	150	15%	22.50
P20	20	Calibración del tren de estiraje	2	1499	1500	1500	1499	1501	1501	1500	1499	1499	1500	1500	150	15%	22.50
P21	21	Pinzaje del tren de estiraje	1	1500	1500	1499	1499	1500	1501	1500	1499	1500	1499	1500	150	15%	22.50
P22	22	Pesado de cintas paralelizada	2	1200	1200	1198	1199	1201	1200	1199	1198	1200	1200	1200	120	15%	17.99
P23	23	Control de título de cinta paralelizada	1	1198	1201	1201	1199	1202	1198	1200	1201	1198	1198	1200	120	15%	17.99
P24	24	Transporte de bote de cinta paralelizada	2	899	900	901	899	900	899	901	900	899	901	900	89.99	15%	13.50
ES25	25	Conectar la máquina	1	7	6	6	7	7	6	8	7	8	6	7	0.68	15%	0.10
ES26	26	Alimentación de cintas paralelizadas	3	1201	1199	1198	1199	1202	1201	1199	1200	1201	1199	1200	120	15%	18.00
ES27	27	Ecartamiento del tren de estiraje	2	1500	1500	1499	1499	1500	1501	1500	1499	1500	1499	1500	150	15%	22.50
ES28	28	Cambio de bobinas nuevas	2	1200	1200	1198	1199	1202	1201	1199	1202	1201	1198	1200	120	15%	18.00
ES29	29	Control de sistema neumático	2	1201	1201	1198	1198	1200	1198	1199	1198	1200	1198	1199	119.9	15%	17.99
ES30	30	Titular el pabito estirado	1	1198	1201	1200	1199	1202	1200	1199	1198	1198	1200	1200	120	15%	17.99

ES31	31	Empalme de pabilo en los dedos de aleta	3	700	699	701	699	701	700	699	700	699	701	700	69.99	15%	10.50
ES32	32	Cambio de botes de alimentación	2	699	700	701	699	700	699	701	699	700	701	700	69.99	15%	10.50
ES33	33	Transporte de bobinas de pabilo	4	900	901	900	900	899	900	901	899	900	900	900	90	15%	13.50
T34	34	Conectar la máquina	1	8	7	7	6	6	7	8	7	6	6	7	0.68	15%	0.10
T35	35	Alimentación de bobinas de pabilo	4	1200	1200	1198	1199	1202	1201	1200	1198	1201	1198	1200	120	15%	18.00
T36	36	Cambio de cursores según título	3	701	701	700	700	699	700	699	700	701	700	700	70.01	15%	10.50
T37	37	Encanillado del hilo en canillas	7	1201	1198	1198	1199	1202	1200	1199	1198	1200	1201	1200	120	15%	17.99
T38	38	Empalme de hilo en canillas	4	700	701	699	700	701	700	701	700	699	700	700	70.01	15%	10.50
T39	39	Titular las canillas de hilos torcidos	1	1200	1202	1198	1199	1202	1201	1199	1198	1202	1198	1200	120	15%	18.00
T40	40	Control de irregularidad del hilo	1	1200	1201	1198	1199	1200	1198	1199	1200	1201	1198	1199	119.9	15%	17.99
T41	41	Cambio de canillas de hilo	5	1198	1200	1198	1201	1200	1201	1202	1200	1198	1200	1200	120	15%	18.00
T42	42	Transporte de canillas de hilo	3	899	900	899	900	899	901	901	899	900	899	900	89.97	15%	13.50
EN43	43	Conectar la máquina	1	7	7	6	8	7	6	6	7	7	7	7	0.68	15%	0.10
EN44	44	Alimentación de canillas de hilo	3	1198	1200	1198	1201	1200	1201	1202	1200	1198	1200	1200	120	15%	18.00
EN45	45	Calibración de spliser	2	1499	1500	1500	1499	1501	1501	1500	1499	1499	1500	1500	150	15%	22.50
EN46	46	Colocación de parafina	1	701	701	700	700	699	700	699	700	701	700	700	70.01	15%	10.50
EN47	47	Control de color de parafina	1	700	701	699	700	701	700	701	700	699	700	700	70.01	15%	10.50
EN48	48	Empalme de hilo en el cono	3	601	600	599	601	599	600	601	600	599	600	600	60	15%	9.00
EN49	49	Cambio de conos de hilo	2	700	701	699	700	701	700	701	700	699	700	700	70.01	15%	10.50
EN50	50	Titular los conos de hilos	1	1201	1198	1198	1199	1202	1200	1199	1198	1200	1201	1200	120	15%	17.99
EN51	51	Transporte de conos de hilo	2	900	901	899	900	899	900	900	899	900	901	900	89.99	15%	13.50
EMB52	52	Colocación de conos en los moldes	2	1200	1200	1198	1199	1202	1201	1199	1202	1201	1198	1200	120	15%	18.00
EMB53	53	Embalamos los conos con cinta	2	1201	1199	1198	1199	1202	1201	1199	1200	1201	1199	1200	120	15%	18.00
EMB54	54	Se coloca el sticker de información	2	600	599	601	600	601	600	599	601	600	599	600	60	15%	9.00
EMP55	55	Se controla que todos tengan su sticker	1	1200	1201	1198	1200	1202	1198	1200	1198	1200	1198	1200	120	15%	17.99
EMB56	56	Se digita la información de los datos	1	900	901	899	900	899	900	900	899	900	901	900	89.99	15%	13.50
EMB57	57	Se realiza la orden de salida	1	700	699	701	699	701	700	699	700	699	701	700	69.99	15%	10.50
EMB58	58	Transporte de conos embalados	3	899	900	899	900	899	901	901	899	900	899	900	89.97	15%	13.50
EMP59	59	Se coloca el cono embalado en paquetes	1	1198	1201	1201	1199	1202	1198	1200	1201	1198	1198	1200	120	15%	17.99
EMP60	60	Se realiza un control final para su salida	1	599	600	601	599	601	600	601	599	601	600	600	60.01	15%	9.00
EMP61	61	Se verifica la orden de salida	1	701	701	700	700	699	700	699	700	701	700	700	70.01	15%	10.50
EMP62	62	Transporte de paquetes al camión	4	900	899	901	900	901	900	901	899	900	899	900	90	15%	13.50
Tiempo total																	878

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°94, se compara los resultados PRE-TEST y POST-TEST del indicador de estudio de tiempos. Se aprecia que el tiempo estándar del proceso de productos básicos de la empresa COFACO S.A, disminuyó de 1080 a 878 minutos.

Tabla N° 94: Resultados Estudio de Tiempos PRE-TEST VS. POST-TEST

	PRE-TEST	POST-TEST
TIEMPO ESTÁNDAR (MINUTOS)	1080	878

Fuente: Elaboración propia

Ahora lo observaremos mediante un gráfico para tener más claro los tiempos estándar antes y después de la mejora.

Figura N° 63: Resultados Estudio de Tiempos PRE-TEST VS. POST-TEST



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 95: Índice de actividades que agregan valor al proceso julio 2017

ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR JULIO 2017				
DÍA	ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR ANTES	ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR DESPUÉS	ECONOMÍA DE ACTIVIDADES %	ÍNDICE DE ACTIVIDADES %
1	62	55	7	88.71
2	62	55	7	88.71
3	62	55	7	88.71
4	62	55	7	88.71
5	62	55	7	88.71
6	62	55	7	88.71
7	62	55	7	88.71
8	62	55	7	88.71
9	62	55	7	88.71
10	62	55	7	88.71
11	62	55	7	88.71
12	62	55	7	88.71
13	62	55	7	88.71
14	62	55	7	88.71
15	62	55	7	88.71
16	62	55	7	88.71
17	62	55	7	88.71
18	62	55	7	88.71
19	62	55	7	88.71
20	62	55	7	88.71
21	62	55	7	88.71
22	62	55	7	88.71
23	62	55	7	88.71
24	62	55	7	88.71
25	62	55	7	88.71
26	62	55	7	88.71
27	62	55	7	88.71
28	62	55	7	88.71
29	62	55	7	88.71
30	62	55	7	88.71

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 95 se muestra el índice de las actividades que agregan valor al proceso mediante el antes y el después.

2.7.9.10- Situación mejorada en las fibras textiles defectuosas

En la Tabla N° 96 se observa la mejora en el porcentaje de defectos de las fibras textiles de cada mes durante el proceso productivo de hilado Pima.

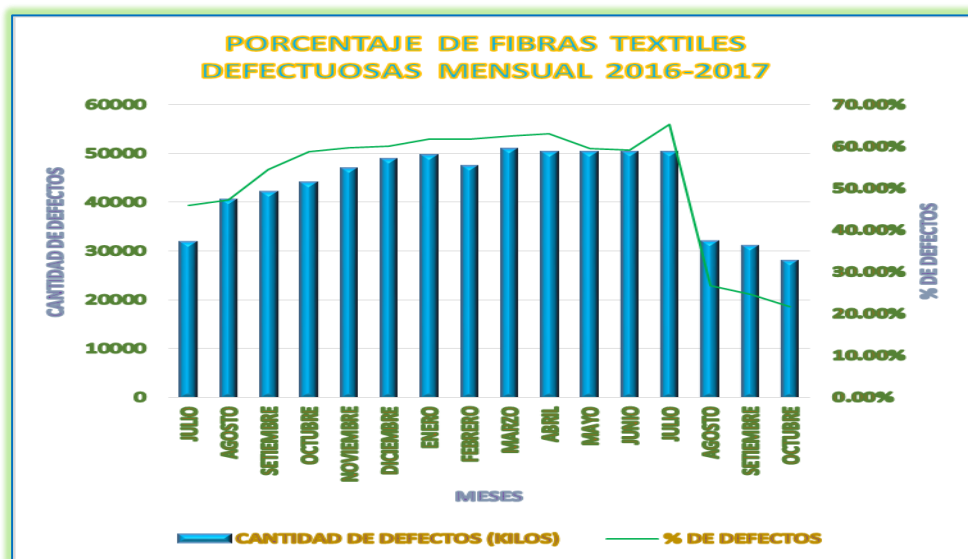
Tabla N° 96: Porcentaje de defectos de las fibras mensual mejorado 2016- 2017

PORCENTAJE DE FIBRAS TEXTILES DEFECTUOSAS MENSUAL MEJORADO 2016-2017			
MESES	CANTIDAD UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	CANTIDAD DE DEFECTOS (KILOS)	% DE DEFECTOS
JULIO	69600	31900	45.83%
AGOSTO	85860	40500	47.17%
SETIEMBRE	77130	42000	54.45%
OCTUBRE	74790	44000	58.83%
NOVIEMBRE	78300	46806	59.78%
DICIEMBRE	81345	48810	60.00%
ENERO	80352	49600	61.73%
FEBRERO	76608	47348	61.81%
MARZO	81282	50778	62.47%
ABRIL	79716	50232	63.01%
MAYO	84382	50232	59.53%
JUNIO	84900	50232	59.17%
JULIO	76869	50232	65.35%
AGOSTO	120000	32000	26.67%
SETIEMBRE	126000	31000	24.60%
OCTUBRE	129000	28000	21.71%
PROMEDIO	1406134	693670	52.01%

Fuente: Elaboración Propia

Ahora en la figura N°64 se muestra el diagrama de Pareto donde se observa claramente que la cantidad de defectos de las fibras textiles en los últimos meses fueron disminuyendo en un 24%.

Figura N° 64: Pareto del porcentaje de fibras textiles defectuosas mejorado



Fuente: Elaboración Propia

2.7.9.11.- Situación mejorada en reclamos de clientes

En la tabla N° 97 se presenta un cuadro del año 2016- 2017 donde se muestra la mejora en el reclamo de los clientes. Esto nos ayudará a identificar los procedimientos que se hicieron para mejorar el problema.

De la tabla se observa que en el mes de setiembre y octubre gracias a la mejora implantada se redujo el porcentaje a 30% y 25% respectivamente.

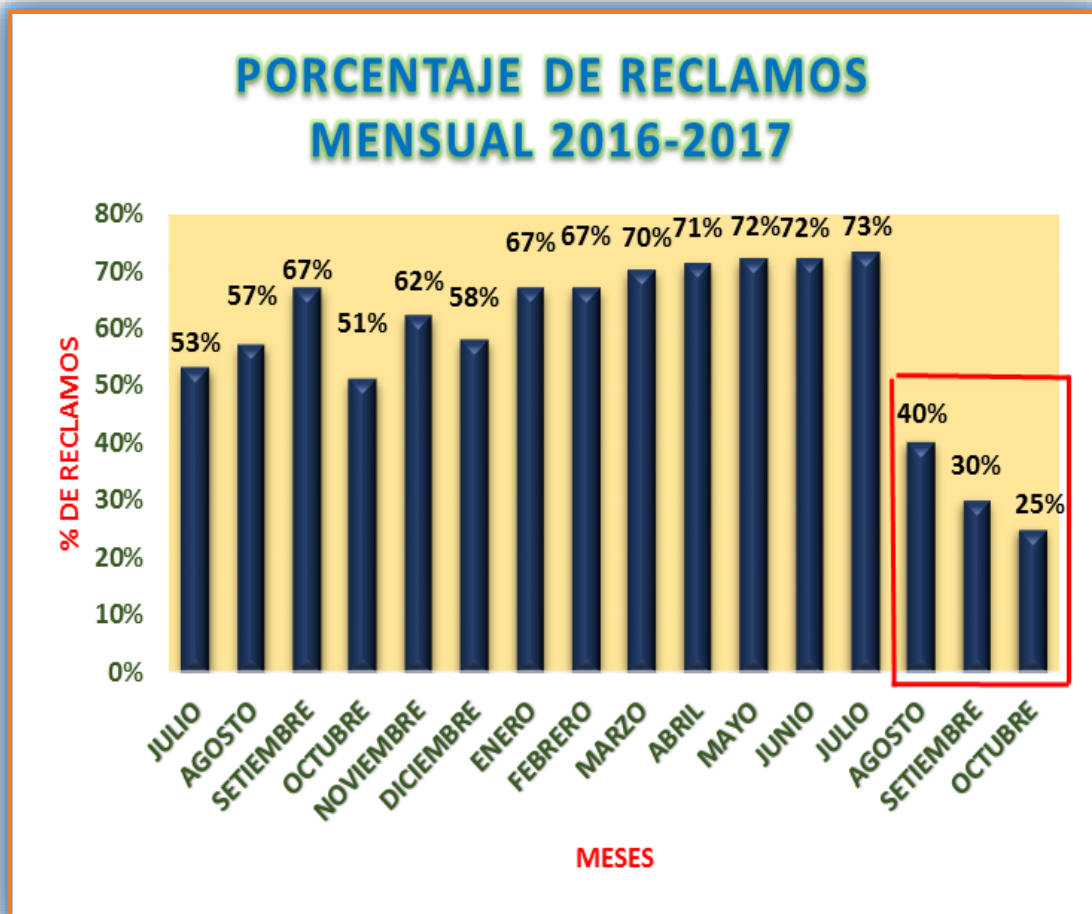
Tabla N° 97: Porcentaje de reclamos mensual mejorado 2016-2017

PORCENTAJE DE RECLAMOS MENSUAL MEJORADO 2016-2017	
MESES	% DE RECLAMOS
JULIO	53%
AGOSTO	57%
SETIEMBRE	67%
OCTUBRE	51%
NOVIEMBRE	62%
DICIEMBRE	58%
ENERO	67%
FEBRERO	67%
MARZO	70%
ABRIL	71%
MAYO	72%
JUNIO	72%
JULIO	73%
AGOSTO	40%
SETIEMBRE	30%
OCTUBRE	25%
PROMEDIO	58%

Fuente: Elaboración Propia

Ahora se muestra en la figura N°65 el diagrama de Pareto el porcentaje de reclamos del cliente mejorado de cada mes de producción por los defectos y mermas generados.

Figura N° 65: Porcentaje de reclamos mensual mejorado 2016-2017



Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°65 se observa que los mayores reclamos del cliente fueron en los meses de setiembre, enero y febrero, luego aumentaron durante los dos meses siguientes pero que con la propuesta de mejora en los últimos meses se redujo en un 40% en total.

En resumen se realizó un control y una evaluación de los procesos de producción mediante el análisis estadístico de las posibles causas que generan fibras textiles defectuosas.

2.7.9.12.- Situación mejorada en la cantidad de desperdicios

En la Tabla N° 98 se observa la mejora en el porcentaje de desperdicios de cada mes durante el proceso productivo de hilado.

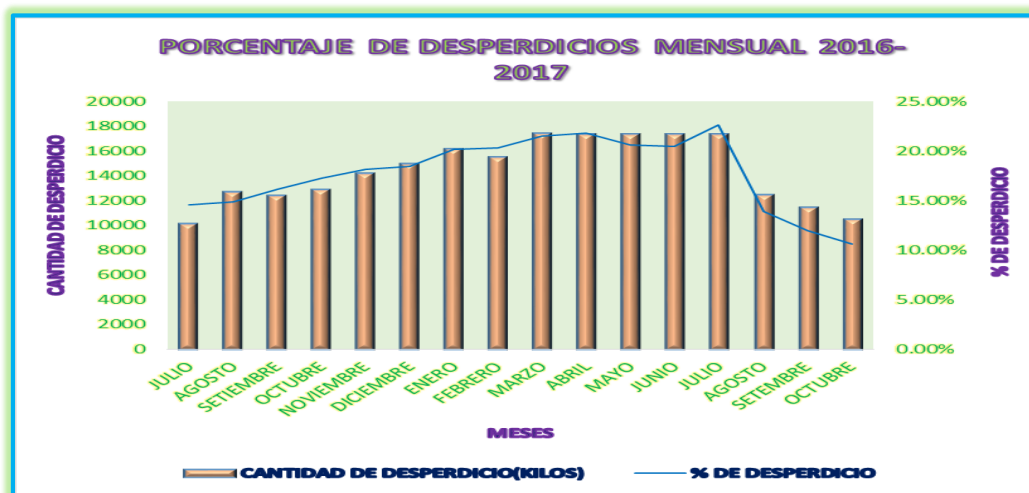
Tabla N° 98: Porcentaje de desperdicios mensual mejorado 2016-2017

PORCENTAJE DE DESPERDICIOS MENSUAL MEJORADO 2016-2017			
MESES	CANTIDAD UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	CANTIDAD DE DESPERDICIO(KILOS)	% DE DESPERDICIO
JULIO	69600	10150	14.58%
AGOSTO	85860	12750	14.85%
SETIEMBRE	77130	12450	16.14%
OCTUBRE	74790	12900	17.25%
NOVIEMBRE	78300	14210	18.15%
DICIEMBRE	81345	15000	18.44%
ENERO	80352	16182	20.14%
FEBRERO	76608	15540	20.29%
MARZO	81282	17453	21.47%
ABRIL	79716	17360	21.78%
MAYO	84382	17360	20.57%
JUNIO	84900	17360	20.45%
JULIO	76869	17360	22.58%
AGOSTO	90000	12500	13.89%
SETIEMBRE	96000	11500	11.98%
OCTUBRE	99000	10500	10.61%
PROMEDIO	1316134	230575	17.70%

Fuente: Elaboración Propia

Ahora en la figura N° 66 se muestra el diagrama de Pareto mejorado donde se observa claramente que la cantidad de desperdicios en los últimos meses fueron disminuyendo en un 10%.

Figura N° 66: Pareto del porcentaje de desperdicios mejorado



Fuente: Elaboración Propia

2.7.9.13.- Situación mejorada en las horas máquina parada

En la tabla N° 99 se muestra el porcentaje de horas máquinas paradas mejorado donde se observa una gran mejora en los últimos meses.

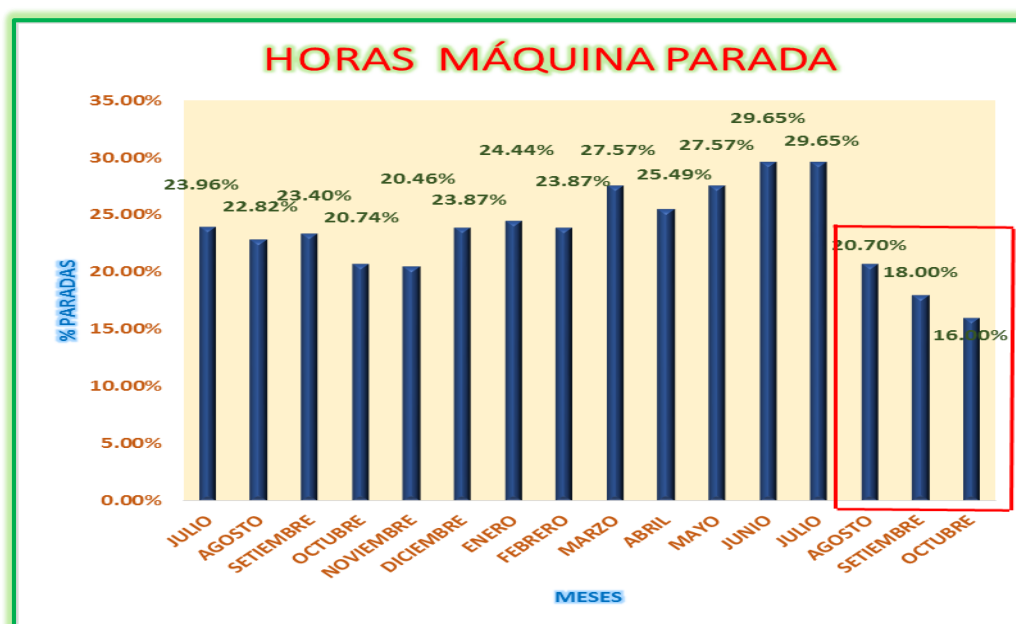
Tabla N° 99: Cuadro de porcentaje de horas máquinas paradas mejorado 2016-2017

CUADRO DE PORCENTAJE DE HORAS MÁQUINA PARADA MEJORADO	
MESES	PORCENTAJE
JULIO	23.96%
AGOSTO	22.82%
SETIEMBRE	23.40%
OCTUBRE	20.74%
NOVIEMBRE	20.46%
DICIEMBRE	23.87%
ENERO	24.44%
FEBRERO	23.87%
MARZO	27.57%
ABRIL	25.49%
MAYO	27.57%
JUNIO	29.65%
JULIO	29.65%
AGOSTO	20.70%
SETIEMBRE	18.00%
OCTUBRE	16.00%
PROMEDIO	23.64%

Fuente: Elaboración Propia

Ahora en la figura N°67 se muestra el diagrama de Pareto mejorado donde se observa el porcentaje de horas máquinas durante todos los meses.

Figura N° 67: Porcentaje de horas máquinas paradas mejorado



Fuente: Elaboración Propia

2.7.9.14.- Situación mejorada en las calibraciones de las máquinas

En la tabla N°100 se presenta el cuadro mejorado del tiempo utilizado en las calibraciones en las máquinas de hilado Pima de acuerdo al lote y al material, gracias al uso de las fichas técnicas de calibración.

Tabla N°100: Tiempo utilizado en las calibraciones en las máquinas de hilado mejorado

TIEMPO UTILIZADO EN LAS CALIBRACIONES DE LAS MÁQUINAS DE HILADO PIMA MEJORADO																		
LOTE	MATERIAL	MÁQUINAS																
Código	Algodón	Apertura y limpieza		Carga de chapones			Manual			Mechera			Continua de anillos			Conera		
		Cilindro alimentador (min)	Batidor (min)	Compuerta de alimentación (min)	Chapones (min)	Embudo condensador (min)	Autoregulador (min)	Tren de estiraje (min)	Embudo condensador (min)	tren de estiraje (min)	carrera de maniobra (min)	Rotafil (min)	Tren de estiraje (min)	Cursor (min)	Estrella (min)	Splicer (min)	Formador de cono (min)	Sensor de rotura (min)
A-01	Pima	10	12	7	15	8	12	25	8	25	12	8	25	4	3	8	16	7
A-02	Pima	10	12	7	15	8	12	25	8	25	12	8	25	4	3	8	16	7
A-03	Pima	10	12	7	15	8	12	25	8	25	12	8	25	4	3	8	16	7
A-04	Pima	10	12	7	15	8	12	25	8	25	12	8	25	4	3	8	16	7
A-05	Pima	10	12	7	15	8	12	25	8	25	12	8	25	4	3	8	16	7
A-06	Pima	10	12	7	15	8	12	25	8	25	12	8	25	4	3	8	16	7
A-07	Pima	10	12	7	15	8	12	25	8	25	12	8	25	4	3	8	16	7
TOTAL		70	84	49	105	56	84	175	56	175	84	56	175	28	21	56	112	49

Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°68 se observa mediante el diagrama de Pareto el tiempo en minutos utilizado en las calibraciones de los mecanismos con la mejora.

Figura N° 68: Tiempo utilizado en las calibraciones en las máquinas de hilado mejorado



Fuente: Elaboración Propia

2.7.9.15.- Plan de limpieza de las máquinas

Tabla N° 101: Plan de limpieza de apertura y limpieza antes

PLAN DE LIMPIEZA DE MÁQUINA ANTES								
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	RESPONSABLE
08:00 A.M	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Op. Apertura
4:00 A 5:00 P.M	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Op. Apertura

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 102: Plan de limpieza de apertura y limpieza después

PLAN DE LIMPIEZA DE MÁQUINA MEJORADO E IMPLEMENTADO								
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	RESPONSABLE
08:00 A.M	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Op. Apertura
12:00 A 12:30 P.M	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Op. Apertura
4:30 A 5:00 P.M	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Op. Apertura

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 103: Plan de limpieza de cardas antes

PLAN DE LIMPIEZA DE MÁQUINA ANTES								
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	RESPONSABLE
08:00 A.M	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Op. Cardas
4:00 A 5:00 P.M	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Op. Cardas

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 104: Plan de limpieza de cardas después

PLAN DE LIMPIEZA DE MÁQUINA MEJORADO E IMPLEMENTADO								
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	RESPONSABLE
08:00 A.M	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Op. Cardas
12:00 A 12:30 P.M	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Op. Cardas
4:30 A 5:00 P.M	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Op. Cardas

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 105: Plan de limpieza de manuales antes

PLAN DE LIMPIEZA DE MÁQUINA ANTES								
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	RESPONSABLE
08:00 A.M	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Op. Manuar
4:00 A 5:00 P.M	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Op. Manuar

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 106: Plan de limpieza de manuales después

PLAN DE LIMPIEZA DE MÁQUINA MEJORADO E IMPLEMENTADO								
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	RESPONSABLE
08:00 A.M	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Op. Manuar
12:00 A 12:30 P.M	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Op. Manuar
4:30 A 5:00 P.M	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Op. Manuar

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 107: Plan de limpieza de mecheras antes

PLAN DE LIMPIEZA DE MÁQUINA ANTES								
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	RESPONSABLE
08:00 A.M	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Op. Mechera
4:00 A 5:00 P.M	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Op. Mechera

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 108: Plan de limpieza de mecheras después

PLAN DE LIMPIEZA DE MÁQUINA MEJORADO E IMPLEMENTADO								
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	RESPONSABLE
08:00 A.M	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Op. Mechera
12:00 A 12:30 P.M	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Op. Mechera
4:30 A 5:00 P.M	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Op. Mechera

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 109: Plan de limpieza de continuas antes

PLAN DE LIMPIEZA DE MÁQUINA ANTES								
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	RESPONSABLE
08:00 A.M	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Op. Continua
4:00 A 5:00 P.M	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Op. Continua

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 110: Plan de limpieza de continuas después

PLAN DE LIMPIEZA DE MÁQUINA MEJORADO E IMPLEMENTADO								
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	RESPONSABLE
08:00 A.M	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Op. Continua
12:00 A 12:30 P.M	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Op. Continua
4:30 A 5:00 P.M	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Op. Continua

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 111: Plan de limpieza de coneras antes

PLAN DE LIMPIEZA DE MÁQUINA ANTES								
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	RESPONSABLE
08:00 A.M	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Op. Conera
4:00 A 5:00 P.M	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Op. Conera

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 112: Plan de limpieza de coneras después

PLAN DE LIMPIEZA DE MÁQUINA MEJORADO E IMPLEMENTADO								
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	RESPONSABLE
08:00 A.M	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Op. Conera
12:00 A 12:30 P.M	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Limpieza (máquina encendida)	Op. Conera
4:30 A 5:00 P.M	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Limpieza (máquina parada)	Op. Conera

Fuente: Elaboración Propia

2.7.9.16.- Situación mejorada en la capacitación del personal

En la tabla N°113 se muestra la eficiencia del personal de producción mejorado durante el 2016 y 2017, según los intervalos de 51 a 100% representa alta eficiencia

Tabla N° 113: Cuadro de porcentaje de eficiencia del personal mejorado 2016-2017

CUADRO DE EFICIENCIA DEL PERSONAL MEJORADO 2016-2017		
INTERVALOS DE EFICIENCIA		EFICIENCIA DEL PERSONAL
0% ——— 10%		2%
11% ——— 20%		4%
21% ——— 30%		2%
31% ——— 40%		4%
41% ——— 50%		4%
51% ——— 60%		4%
61% ——— 70%		23%
71% ——— 80%		7%
81% ——— 90%		14%
91% ——— 100%		36%
TOTAL		100%

Fuente: Elaboración Propia

Ahora en la figura N°69 se muestra el diagrama de Pareto donde se observa que la eficiencia del personal se incrementó ya que solo el 16% del personal está por debajo del 50% de eficiencia.

Figura N° 69: Porcentaje de eficiencia de trabajo mejorado



Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestra las evaluaciones de los técnicos de hilandería, donde se les planteó 5 preguntas de acuerdo los errores que ocurren en el área de hilandería, se preparó 4 preguntas para cada proceso: apertura y limpieza, cardas, manual, mechera, continua y conera.

Tabla N° 114: Evaluaciones de capacitación a los técnicos de hilandería antes

EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN AL PERSONAL TÉCNICO ANTES									
MECÁNICOS DE HILANDERÍA	PROCESOS DONDE SE REALIZA LAS ACTIVIDADES						PROMEDIO	CALIFICACIÓN	LEYENDA
	APERTURA Y LIMPIEZA	CARDA	MANUAR	MECHERA	CONTINUA	CONERA			
Albert Retuerto Quijano	10	10	13	15	10	11	12	REGULAR	10 14
Carlos Aponte Huari	14	15	18	19	13	18	16	BUENO	15 20
Edward Perez Lozano	16	12	12	16	11	9	13	REGULAR	10 14
Iban Rosales Jara	8	9	10	6	9	10	9	MALO	00 10
Rusbel Pinedo Zambrano	16	15	18	16	17	12	16	BUENO	15 20
Danny Mosquera Cauti	13	18	17	18	18	17	17	BUENO	15 20
Ivan Pérez Chaico	16	16	18	15	13	17	16	BUENO	15 20
Alberto Fernández Requena	11	12	10	11	15	11	12	REGULAR	10 14

Fuente: Elaboración Propia

Ahora se muestra la evaluación de la capacitación al personal técnico después de la aplicación de la mejora.

Tabla N° 115: Evaluaciones de capacitación a los técnicos de hilandería después

EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN AL PERSONAL TÉCNICO DESPUÉS									
MECÁNICOS DE HILANDERÍA	PROCESOS DONDE SE REALIZA LAS ACTIVIDADES						PROMEDIO	CALIFICACIÓN	LEYENDA
	APERTURA Y LIMPIEZA	CARDA	MANUAR	MECHERA	CONTINUA	CONERA			
Albert Retuerto Quijano	18	18	16	15	16	17	17	BUENO	10 14
Edward Perez Lozano	16	17	18	19	16	16	17	BUENO	10 14
Iban Rosales Jara	16	18	17	18	18	16	18	BUENO	15 20
Alberto Fernández Requena	16	15	17	18	15	17	16	BUENO	10 14

Fuente: Elaboración Propia

Resultados de Eficiencia, Eficacia y Productividad (POST-TEST)

A partir del cálculo del nuevo tiempo estándar, se calcula la capacidad instalada, con la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo laboral} / \text{trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla N° 116: Cálculo de la capacidad instalada (POS-TEST)

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA POST-TEST			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO DE TRABAJO (MIN)	TIEMPO ESTÁNDAR (MIN)	CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA (KILOS)
3650	1440	878	5986

Fuente: Tabla 93

En la Tabla N°116, se aprecia que teóricamente ahora se pueden producir 5986 kilos de hilo Pima.

Teniendo la capacidad instalada, se calcula las unidades que verdaderamente se van a producir por día, usando la fórmula:

$$\text{Unidades programadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla N° 117: Cálculo de las unidades programadas (kilos)

KILOS DE HILOS PIMA PROGRAMADOS POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA (KILOS)	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)
5986	73.97%	4428

Fuente: Tabla 116, Capacidad Instalada

De la Tabla N°117, se obtiene que las unidades programadas son 4428 kilos por día o 132840 kilos por mes.

Asimismo, para analizar como la mejora de procesos incrementa la productividad de la empresa COFACO S.A., se obtienen los resultados de la productividad en el mes de Agosto, Septiembre y Octubre 2017.

Base de datos después de estudio

Tabla N° 118: Base de datos de la productividad mejorada en COFACO S.A.

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - AGOSTO 2017							
Empresa: COFACO S.A		Método: PRE - TEST		POS - TEST			
Elaborado por: Jishar Vidal Moreno		Proceso: Fabricación de hilos					
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula			
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{HRS. R.} / \text{HRS. E.} * 100$			
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas	Observación	Cronómetro	$\%E = \text{UNID. PR.} / \text{UNID. P.} * 100$			
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronómetro	$P = \text{EFICIENCIA} * \text{EFICACIA}$			
FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-ago-17	24	16	4428	3999	66.67%	90.31%	60.21%
02-ago-17	24	17	4428	4000	70.83%	90.33%	63.99%
03-ago-17	24	18	4428	3999	75.00%	90.31%	67.73%
04-ago-17	24	19	4428	4000	79.17%	90.33%	71.51%
05-ago-17	24	19	4428	4000	79.17%	90.33%	71.51%
06-ago-17	24	16	4428	4000	66.67%	90.33%	60.22%
07-ago-17	24	17	4428	4000	70.83%	90.33%	63.99%
08-ago-17	24	17	4428	4000	70.83%	90.33%	63.99%
09-ago-17	24	20	4428	3999	83.33%	90.31%	75.26%
10-ago-17	24	18	4428	4000	75.00%	90.33%	67.75%
11-ago-17	24	18	4428	4000	75.00%	90.33%	67.75%
12-ago-17	24	17	4428	4000	70.83%	90.33%	63.99%
13-ago-17	24	18	4428	3999	75.00%	90.31%	67.73%
14-ago-17	24	18	4428	4000	75.00%	90.33%	67.75%
15-ago-17	24	20	4428	4000	83.33%	90.33%	75.28%
16-ago-17	24	17	4428	4000	70.83%	90.33%	63.99%
17-ago-17	24	20	4428	4000	83.33%	90.33%	75.28%
18-ago-17	24	18	4428	4000	75.00%	90.33%	67.75%
19-ago-17	24	20	4428	4000	83.33%	90.33%	75.28%
20-ago-17	24	18	4428	4000	75.00%	90.33%	67.75%
21-ago-17	24	18	4428	4001	75.00%	90.36%	67.77%
22-ago-17	24	19	4428	4000	79.17%	90.33%	71.51%
23-ago-17	24	19	4428	4000	79.17%	90.33%	71.51%
24-ago-17	24	16	4428	4000	66.67%	90.33%	60.22%
25-ago-17	24	18	4428	4000	75.00%	90.33%	67.75%
26-ago-17	24	18	4428	4001	75.00%	90.36%	67.77%
27-ago-17	24	19	4428	4001	79.17%	90.36%	71.53%
28-ago-17	24	17	4428	4000	70.83%	90.33%	63.99%
29-ago-17	24	17	4428	4000	70.83%	90.33%	63.99%
30-ago-17	24	18	4428	4001	75.00%	90.36%	67.77%
TOTAL	720	540	132840	120000	75.00%	90.33%	67.75%

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - SETIEMBRE 2017							
Empresa:		COFACO S.A		Método:		PRE - TEST POS - TEST	
Elaborado por:		Jishar Vidal Moreno		Proceso: Fabricación de hilos			
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento	Fórmula	
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas			Observación	Cronómetro	%E= HRS. R./ HRS. E. *100	
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas			Observación	Cronómetro	%E= UNID. PR. / UNID. P. *100	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras			Observación	Cronómetro	P= EFICIENCIA * EFICACIA	
FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-sep-17	24	20	4428	4199	83.33%	94.83%	79.02%
02-sep-17	24	20	4428	4200	83.33%	94.85%	79.04%
03-sep-17	24	18	4428	4199	75.00%	94.83%	71.12%
04-sep-17	24	19	4428	4199	79.17%	94.83%	75.07%
05-sep-17	24	19	4428	4199	79.17%	94.83%	75.07%
06-sep-17	24	19	4428	4200	79.17%	94.85%	75.09%
07-sep-17	24	19	4428	4200	79.17%	94.85%	75.09%
08-sep-17	24	19	4428	4200	79.17%	94.85%	75.09%
09-sep-17	24	20	4428	4199	83.33%	94.83%	79.02%
10-sep-17	24	19	4428	4200	79.17%	94.85%	75.09%
11-sep-17	24	19	4428	4200	79.17%	94.85%	75.09%
12-sep-17	24	20	4428	4200	83.33%	94.85%	79.04%
13-sep-17	24	19	4428	4200	79.17%	94.85%	75.09%
14-sep-17	24	20	4428	4200	83.33%	94.85%	79.04%
15-sep-17	24	20	4428	4200	83.33%	94.85%	79.04%
16-sep-17	24	20	4428	4200	83.33%	94.85%	79.04%
17-sep-17	24	20	4428	4200	83.33%	94.85%	79.04%
18-sep-17	24	21	4428	4200	87.50%	94.85%	82.99%
19-sep-17	24	20	4428	4200	83.33%	94.85%	79.04%
20-sep-17	24	21	4428	4200	87.50%	94.85%	82.99%
21-sep-17	24	20	4428	4200	83.33%	94.85%	79.04%
22-sep-17	24	21	4428	4201	87.50%	94.87%	83.01%
23-sep-17	24	21	4428	4200	87.50%	94.85%	82.99%
24-sep-17	24	20	4428	4200	83.33%	94.85%	79.04%
25-sep-17	24	21	4428	4201	87.50%	94.87%	83.01%
26-sep-17	24	21	4428	4200	87.50%	94.85%	82.99%
27-sep-17	24	21	4428	4201	87.50%	94.87%	83.01%
28-sep-17	24	21	4428	4200	87.50%	94.85%	82.99%
29-sep-17	24	21	4428	4201	87.50%	94.87%	83.01%
30-sep-17	24	21	4428	4201	87.50%	94.87%	83.01%
TOTAL	720	600	132840	126000	83.33%	94.85%	79.04%

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HILOS - EMPRESA COFACO S.A. - OCTUBRE 2017							
Empresa: COFACO S.A		Método: PRE - TEST POS - TEST					
Elaborado por: Jishar Vidal Moreno		Proceso: Fabricación de hilos					
Indicador	Descripción		Técnica	Instrumento	Fórmula		
EFICIENCIA	Generada a partir de las horas reales y las horas estimadas		Observación	Cronómetro	%E= HRS. R./ HRS. E. *100		
EFICACIA	Generada a partir de las unidades producidas y las unidades programadas		Observación	Cronómetro	%E= UNID. PR. / UNID. P. *100		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro	P= EFICIENCIA * EFICACIA		
FECHA	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PROGRAMADAS (KILOS)	UNIDADES PRODUCIDAS (KILOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-oct-17	24	23	4428	4299	95.83%	97.09%	93.04%
02-oct-17	24	22	4428	4299	91.67%	97.09%	89.00%
03-oct-17	24	22	4428	4300	91.67%	97.11%	89.02%
04-oct-17	24	23	4428	4299	95.83%	97.09%	93.04%
05-oct-17	24	22	4428	4300	91.67%	97.11%	89.02%
06-oct-17	24	23	4428	4299	95.83%	97.09%	93.04%
07-oct-17	24	22	4428	4300	91.67%	97.11%	89.02%
08-oct-17	24	22	4428	4299	91.67%	97.09%	89.00%
09-oct-17	24	23	4428	4300	95.83%	97.11%	93.06%
10-oct-17	24	22	4428	4299	91.67%	97.09%	89.00%
11-oct-17	24	22	4428	4301	91.67%	97.13%	89.04%
12-oct-17	24	22	4428	4301	91.67%	97.13%	89.04%
13-oct-17	24	23	4428	4299	95.83%	97.09%	93.04%
14-oct-17	24	22	4428	4299	91.67%	97.09%	89.00%
15-oct-17	24	22	4428	4301	91.67%	97.13%	89.04%
16-oct-17	24	22	4428	4301	91.67%	97.13%	89.04%
17-oct-17	24	22	4428	4301	91.67%	97.13%	89.04%
18-oct-17	24	23	4428	4300	95.83%	97.11%	93.06%
19-oct-17	24	22	4428	4301	91.67%	97.13%	89.04%
20-oct-17	24	21	4428	4300	87.50%	97.11%	84.97%
21-oct-17	24	22	4428	4299	91.67%	97.09%	89.00%
22-oct-17	24	21	4428	4301	87.50%	97.13%	84.99%
23-oct-17	24	21	4428	4301	87.50%	97.13%	84.99%
24-oct-17	24	22	4428	4299	91.67%	97.09%	89.00%
25-oct-17	24	21	4428	4299	87.50%	97.09%	84.95%
26-oct-17	24	22	4428	4301	91.67%	97.13%	89.04%
27-oct-17	24	21	4428	4300	87.50%	97.11%	84.97%
28-oct-17	24	22	4428	4300	91.67%	97.11%	89.02%
29-oct-17	24	21	4428	4301	87.50%	97.13%	84.99%
30-oct-17	24	22	4428	4301	91.67%	97.13%	89.04%
TOTAL	720	660	132840	129000	91.67%	97.11%	89.02%

Después de la implementación de las mejoras, se obtuvieron los datos actualizados de la empresa para evaluar si la productividad incrementó en los últimos meses, como se puede ver en la tabla N°119:

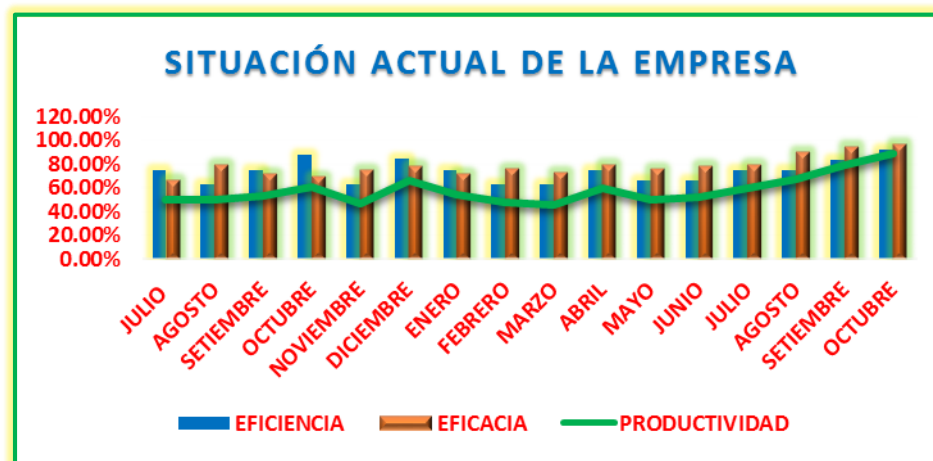
Tabla N° 119: Cuadro de indicador de productividad en COFACO 2016 - 2017

INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD ACTUAL EN COFACO 2016- 2017																	
	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	PROMEDIO SITUACIÓN ACTUAL
EFICIENCIA	75.00%	62.50%	75.00%	87.50%	62.50%	84.58%	75.00%	62.50%	62.50%	75.00%	66.67%	66.67%	75.00%	75.00%	83.33%	91.67%	73.78%
EFICACIA	66.67%	79.50%	71.42%	69.25%	75.00%	77.92%	72.00%	76.00%	72.83%	79.08%	75.61%	78.61%	79.08%	90.33%	94.85%	97.11%	78.45%
PRODUCTIVIDAD	50.00%	49.69%	53.57%	60.59%	46.88%	65.90%	54.00%	47.50%	45.52%	59.31%	50.41%	52.41%	59.31%	67.75%	79.04%	89.02%	58.18%

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo en el Pareto, se puede observar que en estos últimos meses la productividad incrementó en un 12 % con un promedio de eficiencia de 73.78% y la eficacia de 78.45%, obteniendo como productividad promedio 58.18%.

Figura N° 70: Situación actual de la empresa



2.8.- Análisis Económico Financiero

El análisis económico y financiero, es donde se analiza las inversiones realizadas para la implementación de la mejora de procesos, ya que se calcula las ganancias del costo de inversión.

Inversiones

Para la implementación de la mejora de procesos fueron necesarias las inversiones de los requerimientos de la planta de hilandería, en la empresa cofaco S.A.

Tabla N° 120: Requerimientos para la Implementación de mejora de procesos

RECURSOS MATERIALES		
Descripción	UND	Costo
Cronómetro	2	S/. 60.00
USB	1	S/. 45.00
lapiceros	12	S/. 10.00
TOTAL	15	S/. 115.00

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°120, nos muestra la inversión total realizada en los requerimientos de materiales, para la implementación de la mejora de procesos de S/. 115.00.

A continuación, se realizará el análisis de las Horas-Hombre utilizados:

Tabla N° 121: Horas utilizadas para la capacitación del personal

QTY	Mano de Obra	Capacitación	Implementación	Tiempo hora	Costo*día	Inversión
1	Coordinador	1	18	19	S/. 2.60	S/. 49.40
1	Información	2	18	20	S/. 2.60	S/. 52.00
4	Técnico	9	18	27	S/. 2.60	S/. 70.20
1	Operativo	6	18	24	S/. 2.60	S/. 62.40
			TOTAL			S/. 234.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°121, nos indica el total de la inversión de la capacitación realizada en Mano de Obra para mejorar la planta de hilandería, importe estimado de S/. 234.00.

Para finalizar se estimó la suma de las cantidades en cuanto al costo de inversión para la mejora de la producción en la planta de hilandería, de la empresa cofaco S.A.

Tabla N° 122: Inversión Total estimada para incrementar la Productividad

Descripción	Valor
Mano de Obra	S/. 251.00
Recursos	S/. 115.00
Total Inversión	S/. 366.00

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla N°122, nos indica que el total de la inversión es de S/. 366.00, monto que servirá para la incrementar la productividad en la planta de hilandería.

ANÁLISIS BENEFICIO - COSTO EN EL PROCESO DE HILADO

Para determinar el Beneficio-Costo de la Implementación de la mejora de procesos, se analizaron los siguientes datos:

Tabla N° 123: Análisis de datos de proceso de hilado

ANÁLISIS DE DATOS CORRESPONDIENTES AL PROCESO DE HILADO	
Precio de mejora: S/.	250.30 Soles/Unidad
Costo de mejora: S/.	80.40 Soles/Unidad
Costo de Implementación: S/.	357.00 Soles
Día Laborable:	9.30 Horas/Día
Mes favorable:	25 Días/Mes
Año Favorable:	12 Meses/Año

Fuente: Elaboración propia

Dado los datos determinado en el proceso de hilado, se puede analizar la diferencia económica de la productividad inicial y la producción después de la implementación en la planta de hilandería, lo que nos demostrará si el método aplicado logra incrementar la producción en el proceso de hilado.

Tabla N° 124: Análisis Económico Antes y Después

ANÁLISIS ECONÓMICO ANTES Y DESPUÉS		
Productividad Antes:	76869	Und/ mes
Productividad Después:	76881	Und/ mes
Productividad Diferencia:	12	Und/ mes
Anual	144	Unid/ Año
Venta Anual:	S/. 35 250.60	Soles/Año
Costo de mejora Anual:	S/. 12 657.85	Soles/Año
Margen de Contribución	S/. 22,592.75	Soles al año

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°124, nos muestra como resultado positivo un margen de contribución que logra satisfactoriamente una ganancia de S/.22 592.75 soles que incrementa la producción en la planta de hilandería, en la empresa cofaco S.A.

Finalmente se realiza el análisis costo beneficio para determinar si el proyecto es viable, esto se demostrará con el resultado obtenido de la división del beneficio obtenido en la venta anual sobre los costos de fabricación anual más el costo del proyecto, si el resultado es mayor a 1, entonces el proyecto es viable; si el resultado es menos a 1, entonces el proyecto debe ser rechazado.

$$B/C = \frac{66.50}{52.546} \quad B/C = 1.27$$

El resultado del análisis realizado es 1.27, es decir mayor que 1, en consecuencia la inversión es viable. Además, esto significa que por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia será de 0.27 soles en el proceso de hilado.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

Se elabora una base de datos para ambas variables, con el fin de agilizar el análisis de la información y garantizar su posterior uso o interpretación.

Se empleará el software del spss v. 20, asimismo se tiene en cuenta las medidas de tendencia central, media, mediana y moda, con la finalidad de describir la localización de valores de las variables que se estudian.

También se hace uso de las medidas de variabilidad, el rango, desviación estándar, varianza y coeficiente de variabilidad.

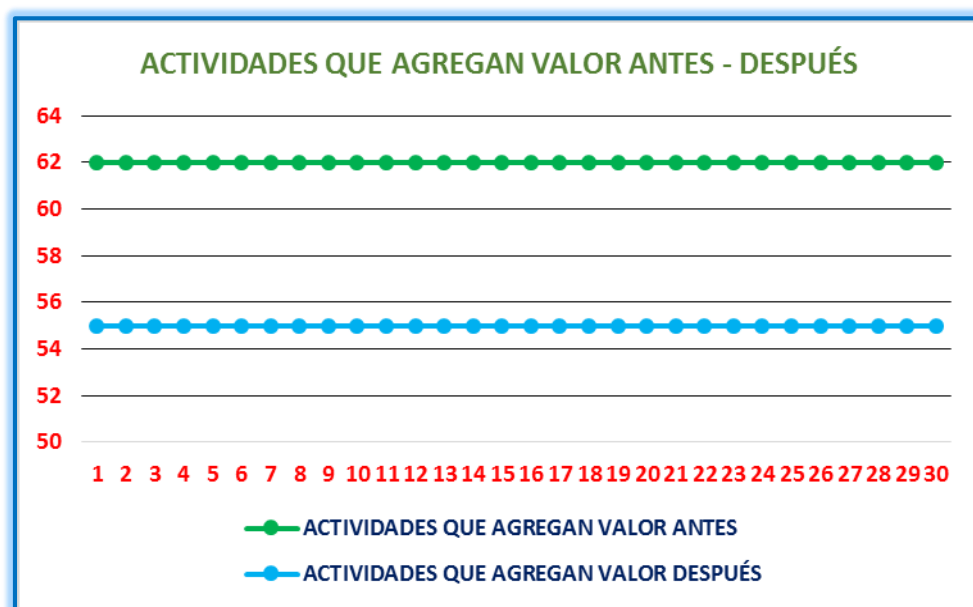
Del mismo modo, se emplea las tablas estadísticas para guardar los datos totalizados de las sumas o frecuencias totales obtenidos en la tabulación de los datos, referentes a las dimensiones de las variables independiente y dependiente.

Por último, se usaran gráficos, se va a recurrir a los gráficos de línea para los datos cuantitativos continuos y el grafico de línea para los datos cuantitativos discretos.

Variable independiente: Actividades que agregan valor al proceso

A continuación se muestra las actividades que agregan valor antes y después de la propuesta.

Figura N° 71: Actividades que agregan valor Antes - Después

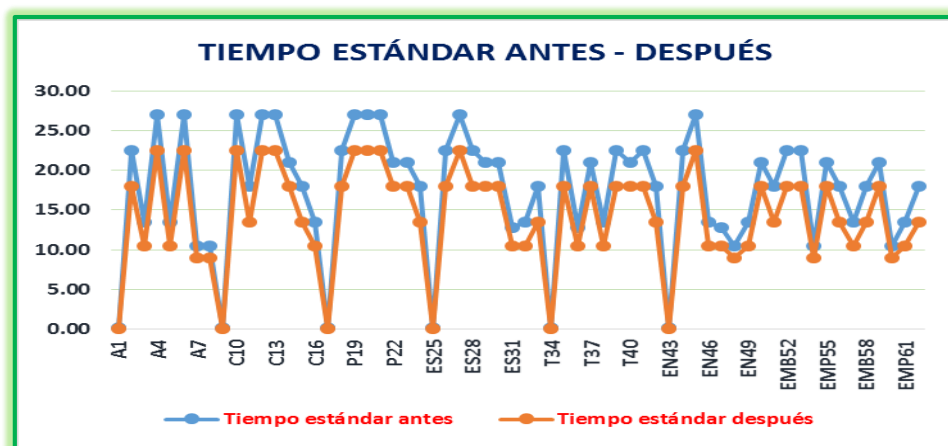


En la figura N° 71 se muestra las actividades que agregan valor antes y después con una diferencia promedio de 7%, es decir se redujo 7 actividades innecesarias.

Variable independiente: Tiempo estándar

A continuación se muestra el tiempo estándar antes y después de la propuesta a partir de la toma de tiempos que se realizó.

Figura N° 72: Tiempo estándar Antes – Después

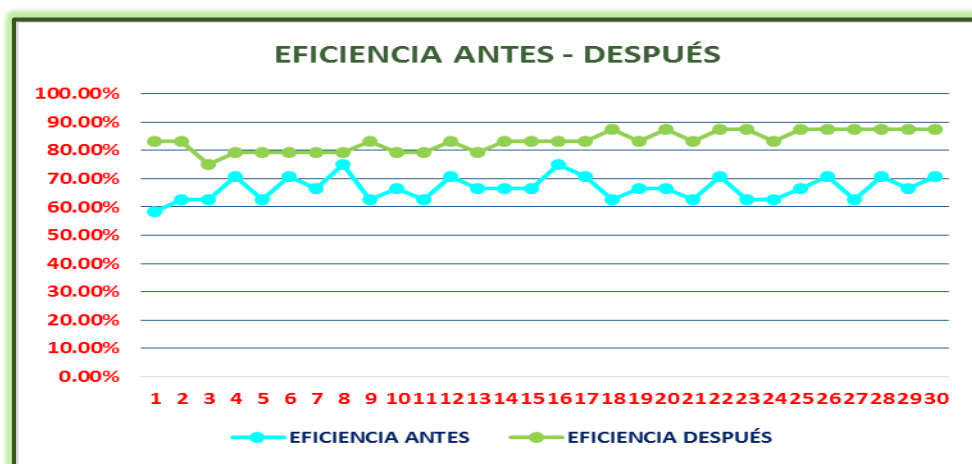


En la figura N° 72 se muestra el tiempo estándar antes y después de todas las actividades donde se observa una reducción del tiempo en un 20%.

Variable dependiente: Eficiencia

A continuación se muestra la eficiencia antes y después de la propuesta a partir de las horas reales y las horas estimadas del mes de junio y setiembre del 2017.

Figura N° 73: Eficiencia Antes – Después

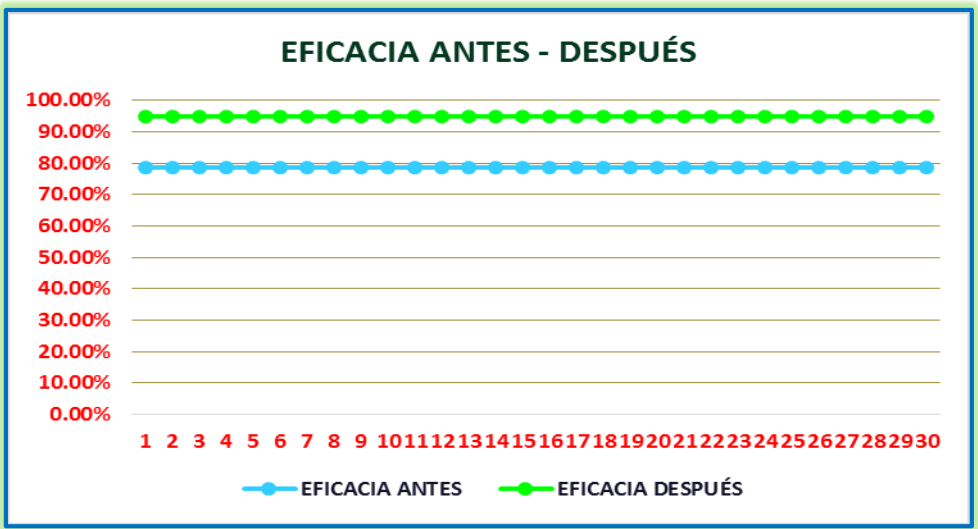


En la figura N° 73 se muestra la eficiencia antes y después donde se observa que hubo un incremento de 16% en promedio de junio a setiembre.

Variable dependiente: Eficacia

Ahora se muestra la eficacia antes y después a partir de las unidades producidas y las unidades programadas del mes de junio y setiembre del 2017.

Figura N° 74: Eficacia Antes – Después

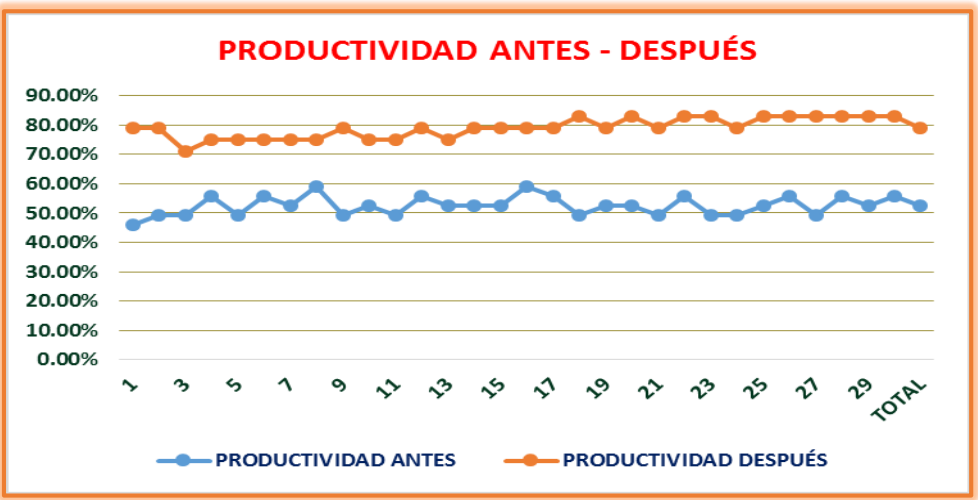


En la figura N° 74 se muestra la eficacia antes y después donde se observa que hubo un incremento de 12% en promedio de junio a setiembre.

Productividad

A continuación se muestra la productividad antes y después de la propuesta a partir de la eficiencia y la eficacia del mes de junio y setiembre del 2017.

Figura N° 75: Productividad Antes – Después



En la figura N° 75 se muestra la productividad antes y después donde se observa que hubo un incremento de 22% en promedio de junio a setiembre.

3.2. Análisis inferencial

La prueba de hipótesis se llevara a cabo mediante la utilización del spss v.20, porque ambas son variables cuantitativas de los meses junio y setiembre.

Si la naturaleza del trabajo lo amerita, se trabajara con la prueba de regresión lineal simple, con la finalidad de estimar el efecto de una variable sobre otra, debemos tener presente que esta prueba está asociada al coeficiente, toda vez que brinda la oportunidad de predecir las puntuaciones de una variable tomando las puntuaciones de la otra variable.

Entre mayor sea la correlación entre las variables (covariación), será mayor la capacidad de predicción.

3.2.1 Análisis de la hipótesis general

H_a: La aplicación de la mejora de procesos incrementa la productividad del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que la serie de ambos datos son en cantidad 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 125: Análisis de normalidad de la productividad con Shapiro Wilk

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	.886	30	.004
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	.843	30	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia con spss

De la tabla 125, se puede observar que la significancia de las productividades del hilo antes y después, tiene valores menores a 0.05, la significancia antes es (0.004) y la significancia después es (0.000), por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se requiere es saber si la productividad ha mejorado se procederá al análisis con el estadígrafo de wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La aplicación de la mejora de procesos no incrementa la productividad del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

H_a : La aplicación de la mejora de procesos incrementa la productividad del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 126: Comparación de productividad antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD ANTES	30	.5233	.03467	.46	.59
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	30	.7403	.03409	.67	.78

Fuente: Elaboración Propia con spss

De la tabla 126, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0.5233) es menor que la media de la productividad después (0.7403), por consiguiente no se cumple la regla de decisión $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de la mejora de procesos no incrementa la productividad del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A. y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación de la mejora de procesos incrementa la productividad del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades...

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 127: Análisis del p valor con Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS - PRODUCTIVIDAD ANTES
Z	-4,796 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia con spss

De la tabla 127, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.00, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de la mejora de procesos incrementa la productividad del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

H_a : La aplicación de la mejora de procesos incrementa la eficiencia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que la serie de ambos datos son en cantidad 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 128: Análisis de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	.903	30	.010
EFICIENCIA DESPUÉS	.846	30	.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia con spss

De la tabla 128, se puede observar que la significancia de las eficiencias del hilo antes y después, tiene valores menores a 0.05, la significancia antes es (0.010) y la significancia después es (0.001), por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se requiere es saber si la eficiencia ha mejorado se procederá al análisis con el estadígrafo de wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis específica

H_0 : La aplicación de la mejora de procesos no incrementa la eficiencia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

H_a : La aplicación de la mejora de procesos incrementa la eficiencia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

Regla de decisión:

$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$

$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$

Tabla 129: Comparación de eficiencia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	30	.6697	.04140	.58	.75
EFICIENCIA DESPUÉS	30	.8333	.03889	.75	.88

Fuente: Elaboración Propia con spss

De la tabla 129, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (0.6697) es menor que la media de la eficiencia después (0.8333), por consiguiente no se cumple la regla de decisión $H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de la mejora de procesos no incrementa la eficiencia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A. y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación de la mejora de procesos incrementa la eficiencia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 130: Análisis del p valor con Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICIENCIA DESPUÉS - EFICIENCIA ANTES
Z	-4,794 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia con spss

De la tabla 130, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.00, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de la mejora de procesos incrementa la eficiencia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

H_a : La aplicación de la mejora de procesos incrementa la eficacia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que la serie de ambos datos son en cantidad 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 131: Análisis de normalidad de la eficacia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	.632	30	.000
EFICACIA DESPUÉS	.577	30	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia con spss

De la tabla 131, se puede observar que la significancia de las eficacias del hilo antes y después, tiene valores menores a 0.05, la significancia antes es (0.000) y la significancia después es (0.000), por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos.

Dado que lo que se requiere es saber si la eficacia ha mejorado se procederá al análisis con el estadígrafo de wilcoxon.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

H_0 : La aplicación de la mejora de procesos no incrementa la eficacia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

H_a : La aplicación de la mejora de procesos incrementa la eficacia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

Tabla 132: Comparación de eficacia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA ANTES	30	.7857	.00504	.78	.79
EFICACIA DESPUÉS	30	.8870	.00466	.88	.89

Fuente: Elaboración Propia con spss

De la tabla 132, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (0.7857) es menor que la media de la eficacia después (0.8870), por consiguiente no se cumple la regla de decisión $H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de la mejora de procesos no incrementa la eficacia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A. y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación de la mejora de procesos incrementa la eficacia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias....

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 133: Análisis del p valor con Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICACIA DESPUÉS - EFICACIA ANTES
Z	-4,867 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 133, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.00, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de la mejora de procesos incrementa la eficacia del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A.

IV. DISCUSIÓN

Discusión del resultado N°1

Del análisis de la tabla N° 3, se ha determinado que la productividad del hilo se ha incrementado satisfactoriamente ya que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la prueba de wilcoxon ayuda a comparar el antes y el después de la productividad del hilo.

Este resultado se contrasta con el autor Torres, Almendra (2016), quien señala en su tesis que su objetivo principal es el de brindar una mejora del proceso de producción de sandalias de baño para lograr diagnosticar la situación actual del proceso productivo de la empresa, luego realizar una planificación de mejora del proceso de producción para incrementar la productividad logrando como resultado al final del 60% de aumento de producción, además, se pretende mostrar con este trabajo que los resultados fueron favorables al igual que la tabla N°3, se puede observar una pequeña muestra de la excepcional y gran cantidad de herramientas versátiles que nos ofrece la ingeniería industrial.

Todo esto da razón con Prokopenko quien indica en su libro *Gestión de la productividad* que se podría resumir en la máxima de hacer las cosas bien en la primera, es necesario aplicar nuevas técnicas de dirección con la finalidad de reducir al máximo los rechazos de material y lograr incrementar la productividad.

Discusión del resultado N°2

Del análisis de la tabla N° 3, se ha determinado que la eficiencia del hilo se ha incrementado satisfactoriamente ya que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la prueba de wilcoxon ayuda a comparar el antes y el después de la eficiencia del hilo.

Este resultado se contrasta con el autor Mejía, Jesús (2016), quien señala en su tesis que busca plantear la propuesta de mejora para optimizar procesos, reducir costos y operaciones que dificultan la eficiencia en el trabajo en un 50% dentro del sistema productivo, como resultado de la implementación se logró incrementar las habilidades de los trabajadores en un 65% para lograr la reducción de los tiempos improductivos, además, se pretende mostrar con este trabajo que los resultados de eficiencia fueron favorables al igual que la tabla N°3.

Todo esto da razón con Prokopenko quien indica en su libro *Gestión de la productividad* que la organización internacional de trabajo comparte el concepto de productividad y que se basa en emplear eficiente y eficazmente el capital, tierra, materiales, energía, tiempo y demás recursos.

Discusión del resultado N°3

Del análisis de la tabla N° 3, se ha determinado que la eficacia del hilo se ha incrementado satisfactoriamente ya que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la prueba de wilcoxon ayuda a comparar el antes y el después de la eficacia del hilo.

Este resultado se contrasta con el autor Sandivar, Romel (2016), quien señala en su tesis que se busca incrementar la calidad del trabajo y la productividad en la elaboración de parabrisas mediante el uso de manufactura esbelta para lograr los objetivos y poder minimizar los tiempos de entrega al cliente, entonces de esta manera seremos más eficaces como se muestra en los resultados de la tabla N° 3.

Todo esto da razón con Prokopenko quien indica en su libro *Gestión de la productividad* que eficacia implica obtener o conseguir lo que se requiere, se puede tener como resultado lo que pretendo pero no necesariamente con el éxito deseado, entonces según la tabla N°3 se cumple lo dicho anteriormente.

V. CONCLUSIONES

Conclusión del resultado N°1

Se demuestra en la tabla N°1 que mediante la prueba de normalidad de shapiro wilk los datos tienen comportamientos no paramétricos y no se puede rechazar la hipótesis nula.

Ha quedado demostrado que la mejora de procesos incrementa la productividad del hilo la cual se demuestra en la tabla N°1 donde se refleja que la productividad ahora es mayor en comparación a la productividad anterior mediante el valor de la media.

En la tabla N°1 queda demostrado que la significancia de la prueba rechaza la hipótesis nula por consiguiente se afirma que al aplicar la mejora de procesos incrementa la productividad del hilo.

Conclusión del resultado N°2

Ha quedado demostrado que la mejora de procesos incrementa la eficiencia del hilo la cual se demuestra en la tabla N°2 donde se refleja que la eficiencia ahora es mayor en comparación a la eficiencia anterior mediante el valor de la media.

En la tabla N°2 queda demostrado que la significancia de la prueba rechaza la hipótesis nula por consiguiente se afirma que al aplicar la mejora de procesos incrementa la eficiencia del hilo.

Conclusión del resultado N°3

Se demuestra en la tabla N°3 que mediante la prueba de normalidad de shapiro wilk los datos tienen comportamientos no paramétricos y no se puede rechazar la hipótesis nula.

Ha quedado demostrado que la mejora de procesos incrementa la eficacia del hilo la cual se demuestra en la tabla N°3 donde se refleja que la eficacia ahora es mayor en comparación a la eficacia anterior mediante el valor de la media.

En la tabla N°3 queda demostrado que la significancia de la prueba rechaza la hipótesis nula por consiguiente se afirma que al aplicar la mejora de procesos incrementa la eficacia del hilo.

VI. RECOMENDACIONES

Recomendación del resultado N°1

Puedo recomendar que esta herramienta se aplique en otras empresas del sector textil.

Se recomienda la aplicación de pruebas de normalidad y wilcoxon para pequeñas y grandes empresas.

Por último el uso de esta herramienta y un buen análisis de resultados en diferentes empresas generarán un incremento de rentabilidad.

Recomendación del resultado N°2

El uso de las herramientas de mejora de proceso garantiza el incremento de la productividad y la reducción de los costos.

Se recomienda la aplicación de pruebas de normalidad y wilcoxon para determinar si la variable dependiente ha mejorado mediante la comparación.

Por último el uso de esta herramienta y un buen análisis de resultados en diferentes empresas generaran un incremento de rentabilidad.

Recomendación del resultado N°3

Puedo recomendar que esta herramienta se aplique en otras empresas del sector industrial para lograr un incremento de la productividad.

Se recomienda la aplicación de pruebas de normalidad y wilcoxon para pequeñas y grandes empresas mediante el uso del spss.

Por último el uso de esta herramienta y un buen análisis de resultados generarán un incremento en la productividad y con ello una mayor rentabilidad.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

BESTERFIELD, DALE Control de calidad. Octava Edición. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación. México df. 2009. ISBN.970103491

DOMÍNGUEZ, JOSÉ ANTONIO Dirección de operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. Madrid: McGraw-Hill.1995. ISBN.970103491

ECKES, GEORGE. El Six Sigma para todos. Bogotá: Norma. 2004. ISBN.970103491

ESCALANTE, EDGARDO. Seis-Sigma: metodología y técnicas. México, D.F.: Limusa.2003. ISBN.970103491

GÓMEZ, FERMÍN, JOSÉ VILAR Y MIGUEL TEJERO. Seis Sigma. Segunda Edición. Madrid: Fundación Confederal. 2003. ISBN.970103491

HIRANO, HIROYUKI Manual para la implantación del JIT: una guía completa para la fabricación "just-in-time". Madrid: Tecnologías de Gerencia y Producción.1991. ISBN.970103491

IMAI, MASAOKI. Kaizen: la clave de la ventaja competitiva japonesa. México, D.F.: Compañía Editorial Continental.1992. ISBN.970103491

KOGYO, NIKKAN. Poka-yoke: mejorando la calidad del producto evitando los defectos. Madrid: Tecnologías de Gerencia y Producción.1991. ISBN.970103491

KRAJESWSKI, LEE, LARRY RITZMAN Y MANOJ MALHOTRA. Administración de operaciones. Procesos y cadenas de valor. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación. 2008. ISBN.970103491

LEFCOVICH, MAURICIO. Seis SIGMA "Hacia un nuevo paradigma en gestión". Buenos Aires: El Cid Editor. 2009. ISBN.970103491

MOLTENI, RAÚL Y OSCAR CECCHI. El liderazgo del Lean six sigma. Buenos Aires: Ediciones Macchi. 2008. ISBN.970103491

VILAR, JOSÉ FRANCISCO. Las siete nuevas herramientas para la mejora de la calidad. Madrid: Fundación Confederal. 1997. ISBN.970103491

MIRANDA F., CHAMORRO A. y RUBIO S. 2007 "Introducción a la Gestión de la Calidad". Madrid: Delta Publicaciones.2007. ISBN.970103491

POLA, A. 1999 "Gestión de la Calidad". México, D.F.: Alfaomega. 98 SGS s/a "ISO 9001:2008".1999. ISBN.970103491

VIII. ANEXOS

Anexos

Anexo1- Matriz de coherencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
GENERAL ¿CÓMO LA APLICACIÓN DE LA MEJORA DE PROCESO INCREMENTA LA PRODUCTIVIDAD DEL HILO EN LA PLANTA DE HILANDERÍA DE COFACO S.A, LOS OLIVOS, 2017?	GENERAL DETERMINAR COMO LA APLICACIÓN DE LA MEJORA DE PROCESO INCREMENTA LA PRODUCTIVIDAD DEL HILO EN LA PLANTA DE HILANDERÍA DE COFACO S.A, LOS OLIVOS, 2017.	GENERAL LA APLICACIÓN DE LA MEJORA DE PROCESO INCREMENTA LA PRODUCTIVIDAD DEL HILO EN LA PLANTA DE HILANDERÍA DE COFACO S.A, LOS OLIVOS, 2017.
ESPECÍFICOS ¿CÓMO LA APLICACIÓN DE LA MEJORA DE PROCESO INCREMENTA LA EFICIENCIA DEL HILO EN LA PLANTA DE HILANDERÍA DE COFACO S.A, LOS OLIVOS, 2017?	ESPECÍFICOS DETERMINAR COMO LA APLICACIÓN DE LA MEJORA DE PROCESO INCREMENTA LA EFICIENCIA DEL HILO EN LA PLANTA DE HILANDERÍA DE COFACO S.A, LOS OLIVOS, 2017.	ESPECÍFICOS LA APLICACIÓN DE LA MEJORA DE PROCESO INCREMENTA LA EFICIENCIA DEL HILO EN LA PLANTA DE HILANDERÍA DE COFACO S.A, LOS OLIVOS, 2017.
¿CÓMO LA APLICACIÓN DE LA MEJORA DE PROCESO INCREMENTA LA EFICACIA DEL HILO EN LA PLANTA DE HILANDERÍA DE COFACO S.A, LOS OLIVOS, 2017?	DETERMINAR COMO LA APLICACIÓN DE LA MEJORA DE PROCESO INCREMENTA LA EFICACIA DEL HILO EN LA PLANTA DE HILANDERÍA DE COFACO S.A, LOS OLIVOS, 2017.	LA APLICACIÓN DE LA MEJORA DE PROCESO INCREMENTA LA EFICACIA DEL HILO EN LA PLANTA DE HILANDERÍA DE COFACO S.A, LOS OLIVOS, 2017.

Anexo 2- Formato de Diagrama de Análisis del Proceso

Área:						Resumen					
Producto:						Eventos	Cant. Presente	Actividades AV	Cant. Mejorada		
Actividad:						Operación					
Fecha:						Transporte					
Operador:			Analista:			Esperas					
Método:			Presente			Inspección					
			Mejorado			Almacenamiento					
Comentarios:						Total:					
						Tiempo Total:		Minutos		Horas	
						Distancia Total:		Metros		Kilómetros	
						Costo Real:					
Descripción de Actividades			Simbología			Tiempo (Minutos)	Distancia (Metros)	Observaciones / Recomendaciones			
			○	➡	D						□

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3- Formato de Toma de Tiempos

Código del Producto: _____
 Descripción del Producto: _____
 Línea de Producción: _____
 Cliente: _____

1. RITMO DE MÁQUINA

golpes/min

2. VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN

Kilos /Min Min/ Kilos Kilos /Hora
 Kilos /Seg Seg/ Kilos

3. TOMA DE TIEMPOS

Código de Actividad	N° Act.	Descripción de Actividades	N° Operadores observados	Frec.	Toma de tiempos (Segundos)										Promedio	Ritmo/min	Tiempo Normal	if	% Supl.	Tiempo Est.
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
	1																			
	2																			
	3																			
	4																			
	5																			
	6																			
	7																			
	8																			
	9																			
	10																			

4. BALANCE DE LÍNEA

N° Act.	Descripción de Actividades	Ritmo	Ritmo teórico	Cantidad de Operarios	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Total					

N° Orden: _____
 Emitido por: _____
 Fecha: _____
 Firma: _____

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4- Formato de Control de Producción

Código:	_____	Fecha:	_____
Producto:	_____	Área:	_____
Nº Orden:	_____	Cliente:	_____
Cantidad Teórica:	_____	Cantidad Producida:	_____
HH Programadas:	_____	HH Útil:	_____

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

MANUAL DE LAS 5S

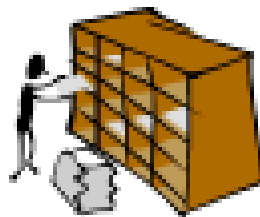
DRILLCO TOOLS



GESTION DE CALIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ¿QUÉ SON Y QUÉ SIGNIFICAN LAS 5S?
3. PARADIGMAS QUE AFECTAN EL DESARROLLO DE LAS 5S
4. CONOCIENDO LAS 5S
5. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACION DE LAS 5S
6. LAS 5S EN DRILLCO TOOLS S.A., ¿ES POSIBLE?
7. PROGRAMA DE IMPLEMENTACION DE LAS 5S EN DRILLCO TOOLS



1. INTRODUCCIÓN

El concepto Calidad no sólo se refiere al resultado de un producto terminado conforme con los requisitos especificados, sino que abarca distintos aspectos, como por ejemplo los ambientes en los cuales habitamos.

Desde ese punto de vista, la metodología o programa 5S, está enfocado a lograr ambientes de trabajo de calidad, por medio de la organización, pulcritud, limpieza, estandarización y disciplina.

Corrige, controla y destierra el desorden, generando un estado de eficiencia; este es uno de los sistemas que ha llevado a Japón al nivel donde se encuentra.

El enfoque de esta metodología es simple y de aplicación universal, por lo que muchas empresas en el mundo la han adoptado, entre ellas la Toyota. Sin embargo, sucede que no se le presta la debida atención y seriedad que merece cualquier proceso de mejora continua.

Lo anterior se debe principalmente a que tendemos a asociar estos conceptos de organización, orden y limpieza al ámbito doméstico y nunca al empresarial por lo que nos olvidamos que son el primer paso que debe dar cualquier organización en su proceso de mejora continua.

Entonces, la implementación de las 5S sirve de armazón para la implementación de otros métodos de mejora, como el Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2000 que estamos implementando en Drillco Tools.

Podríamos decir que la premisa de esta metodología japonesa es:

SIEMPRE SE PUEDEN EVITAR INEFICIENCIAS, EVITAR DESPLAZAMIENTOS Y ELIMINAR DESPILFARROS DE TIEMPO Y ESPACIO.

Recordemos, es tan importante el concepto de **CP (Capacidad de Producir)** como de **P (Producir)**.



2. ¿QUÉ SON Y QUÉ SIGNIFICAN LAS 5S?

Es una metodología de origen japonés en la cual cinco iniciales de palabras japonesas, componen las fases del proceso de implementación:

SEIRI (Organización)



SEITON (Orden)



SEISO (Limpieza)



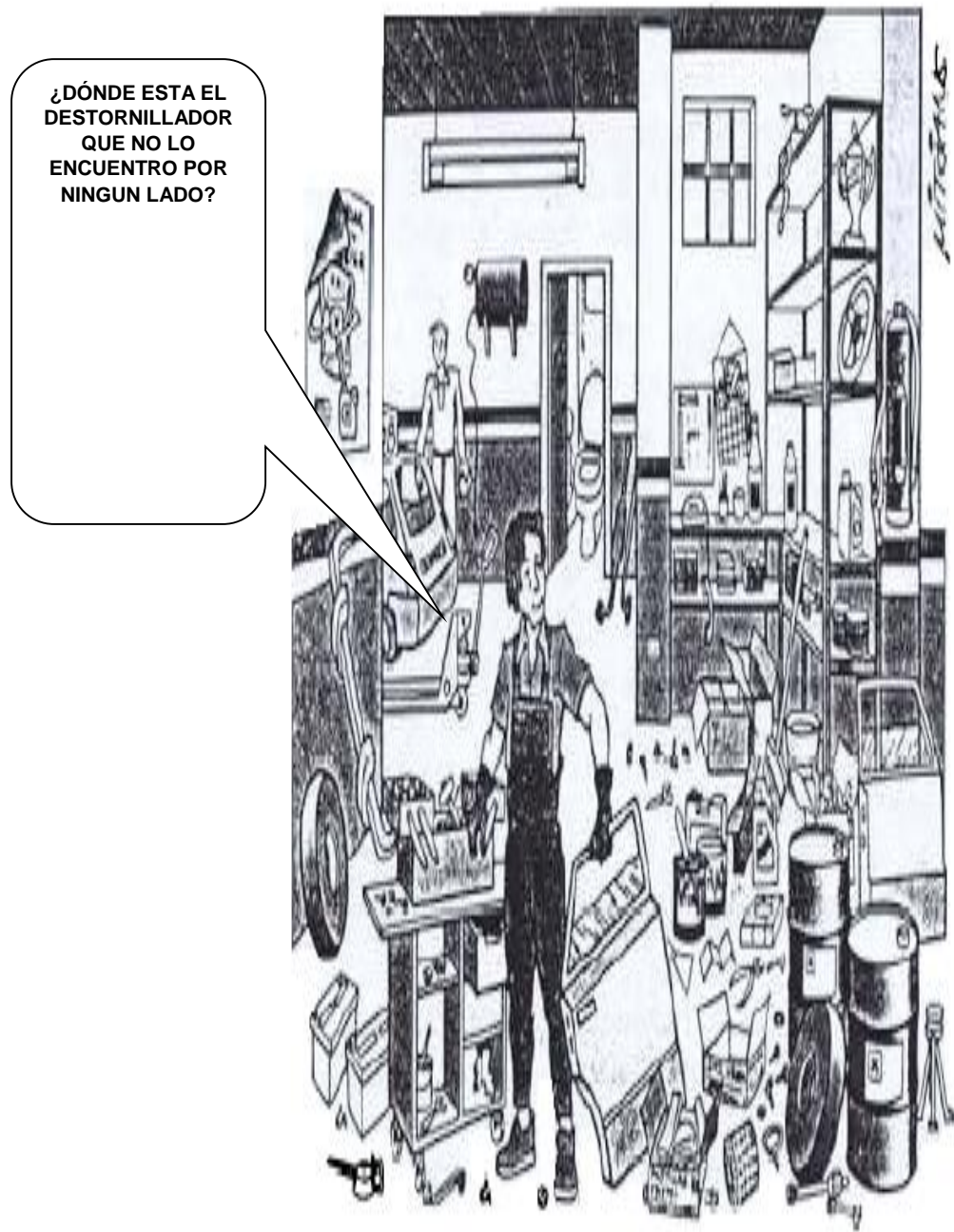
SEIKETSU (Limpieza estandarizada)



SHITSUKE (Autodisciplina)



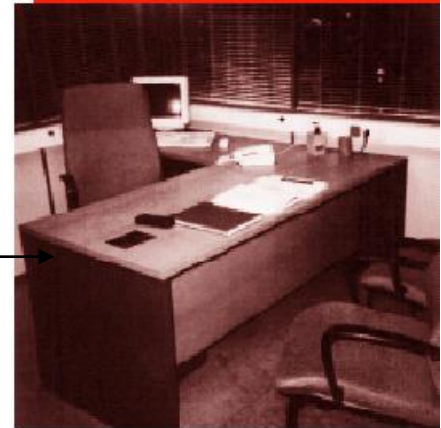
5 S	PALABRA JAPONESA		SIGNIFICADO PARA LA IMPLEMENTACION	BENEFICIOS
1° S	SEIRI (Organización)		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clasifique y seleccione los elementos necesarios e innecesarios. ✓ Descarte los innecesarios. ✓ Olvidar el “LO GUARDO POR SI ACASO” y seguir la recomendación de los expertos: “ANTE LA DUDA, DESECHE” 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sitios libres de objetos innecesarios e inservibles. ✓ Más espacio ✓ Mejor control de inventario ✓ Eliminación del despilfarro ✓ Menos accidentes
2° S	SEITON (Orden)		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ubique, ordene e identifique los elementos necesarios, tal que puedan ser tomados fácilmente para su uso. <p>“UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR”</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nos ayuda a encontrar fácilmente objetos o documentos, economizando tiempo y movimientos. ✓ Facilita el regresar a su lugar los objetos que hemos utilizado. ✓ Ayuda a identificar cuando falta algo. ✓ Mejora la apariencia.
3° S	SEISO (Limpieza)		Limpie su lugar de trabajo completamente de modo que no haya suciedad en los pisos, ambiente y elementos de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Extensión de la vida útil de equipos e instalaciones. ✓ Mejora el aspecto del ambiente
4° S	SEIKETSU (Limpieza estandarizada)		Haga del aseo y la pulcritud un hábito.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejora nuestra salud. ✓ Desarrollamos mejor nuestro trabajo. ✓ Facilita nuestra relaciones con los demás. ✓ ¡Nos sentimos y nos vemos mejor!
5° S	SHITSUKE (Autodisciplina)	Enseñe a la gente para seguir disciplinas de buen ordenamiento autónomamente.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se evitan reprimendas y sanciones. ✓ Mejora nuestra eficacia. ✓ Somos más apreciados por nuestros Líderes y compañeros. ✓ Mejora nuestra auto-imagen. 	



Veamos ejemplos de **ANTES** y **DESPUÉS** de la aplicación de las 5S:



ANTES



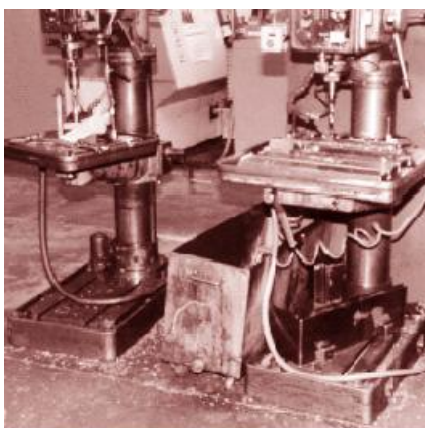
DESPUES



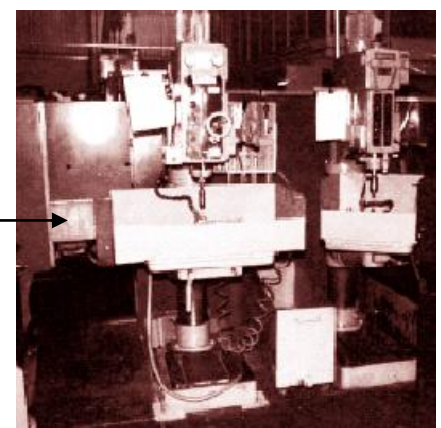
ANTES



DESPUES



ANTES



DESPUES

3. PARADIGMAS QUE AFECTAN EL DESARROLLO DE LAS 5S

Como sabemos, siempre existirán defensores y detractores de los proyectos que se presenten; es inherente al ser humano la resistencia al cambio.

Es por esto que se requiere de un compromiso de los líderes de círculos mayores para promover la implementación de las 5S en nuestra organización, así como del ejemplo y apoyo permanente de los demás líderes.

Sin embargo, existen paradigmas, a todo nivel. Veamos y analicemos algunos:

PARADIGMAS DE LA GERENCIA

1. **Es necesario mantener los equipos sin parar:** Ante la presión de entregar “x” horas mensuales fabricadas, se considera que la limpieza es una labor que consume valioso tiempo productivo. Sin embargo, no se aprecia los beneficios de ésta al ayudar a eliminar las causas de fallas por acumulación de polvo, lubricación en exceso y fuentes de contaminación.
2. **Los trabajadores no cuidan su lugar de trabajo...para qué perder el tiempo:** El orden y la limpieza no sólo son exclusivos de los niveles operativos, sino que afectan a toda la organización. La Gerencia debe dar los recursos y establecer las metas para mejorar los métodos. Los trabajadores por su parte, deben tomar la iniciativa, ya que, son ellos los que se ven directamente afectados por la falta de la 5S.
3. **Hay numerosos pedidos urgentes, para que perder el tiempo ordenando y limpiando:** Es indiscutible que las prioridades de fabricación hacen que se posterguen otras actividades, sin embargo, la implementación de las 5S requiere tiempo y se debe considerar como una inversión para lograr todos los pedidos del futuro y no solamente los puntuales requeridos.
4. **El orden es el adecuado, no le demos más tiempo:** Puede pasar que sólo importen los aspectos visuales pero debemos tener presente que las 5S nos ayudarán a detectar problemas profundos de ineficiencia.
5. **Contratando a un trabajador inexperto es suficiente para las labores de orden y limpieza:** El operario que está en contacto diario con el equipo puede ayudar a prevenir problemas y aportar con información al Encargado de Mantenimiento de Equipos.

PARADIGMAS DE LOS TRABAJADORES

1. **Me pagan para trabajar no limpiar:** Es común que las personas acepten la suciedad como condición inevitable de su centro de trabajo. Debemos crear conciencia de la importancia de un ambiente limpio y ordenado, lo cual ayuda a la seguridad y calidad del trabajo.
2. **Trabajo hace muchos años en la empresa... ¿por qué debo limpiar?:** Sucede que los trabajadores con más experiencia creen que las labores de limpieza las debe realizar personal con menos experiencia. Por el contrario, la experiencia le debe ayudar a comprender mejor sobre el efecto negativo de la suciedad y contaminación sin control en su centro de trabajo. En Manufactura nos encontramos que los trabajadores asumen es realizar operaciones, no organizar ni limpiar.
3. **Necesitamos más espacio para guardar todo lo que tenemos:** Cuando se les pide a los trabajadores que organicen materiales de trabajo, ocurre que la primera reacción de ellos es pedir más espacio para guardar los elementos. Sin embargo, es posible que al clasificar y organizar los elementos, sobre espacio, ya que, aparecerán inevitablemente aquellos que son innecesarios. Recordemos: Ante la duda, deseche.
4. **Otro programa más, eso nos dará más trabajo y no veo la necesidad de aplicar las 5S:** Debemos hacer un esfuerzo en cambiar la mentalidad del mínimo esfuerzo. Es necesario transmitirle a nuestro personal que las 5S no sólo aportan en lo que a orden y limpieza se refiere, sino que también ayudan a mejorar el control visual de los equipos, modificar sistemas que no permiten ver los mecanismos internos de los equipos. No olvidemos tampoco la aplicación de las 5S en nuestras mesas de trabajo y escritorios.

4. CONOCIENDO LAS 5S

4.1. LA PRIMERA "S": ORGANIZAR



❖ Empecemos separando las cosas útiles de las innecesarias, las suficientes de las excesivas y dejar en nuestro sitio de trabajo sólo lo realmente necesario para realizar eficientemente nuestro trabajo.

❖ Separemos los elementos útiles de los que no lo son:



❖ De los elementos que resultaron útiles, dejemos sólo lo que ocuparemos.

- ❖ Definamos un lugar donde ubicar los elementos necesarios que no se utilizarán en el corto plazo.
- ❖ Pueden existir elementos que no sirvan en nuestra área pero que pueden ser útiles en otra; en ese caso transfíéralos.
- ❖ Aquellos elementos que resultaron innecesarios, a la basura: **¡ANTE LA DUDA DESECHE!**



4.2. LA SEGUNDA “S”: ORDEN



❖ Fijemos la disposición de los elementos de nuestra área, de modo que todo esté fácilmente disponible justo cuando lo necesitamos.

❖ Las preguntas que debemos hacernos son:

- ✓ ¿Qué elementos necesito para realizar mi trabajo?
- ✓ ¿Dónde los necesito tener?
- ✓ ¿Cuánto de cada uno de ellos realmente necesito?





❖ Lo que nos indica esta “S”: **“UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR”.**



❖ Algunos consejos prácticos para ORGANIZAR:

- ✓ Examinar el método funcional para organizar
- ✓ Identificar los elementos de acuerdo a su tipo y almacenarlos en lugares debidamente identificados
- ✓ Usar guías de colores para una identificación rápida
- ✓ Colocar los elementos en un orden lógico; más cerca los que más usas, más lejos los que menos usas.

❖ Ojo, que aún después de haber desechado los elementos indeseados, **SI NO SE ORDENA, NO SE AVANZA** dentro del proceso de 5S.

❖ Dentro del orden en la Planta lo que se busca es no tener personal imprescindible: aquellos que saben dónde está todo localizado.

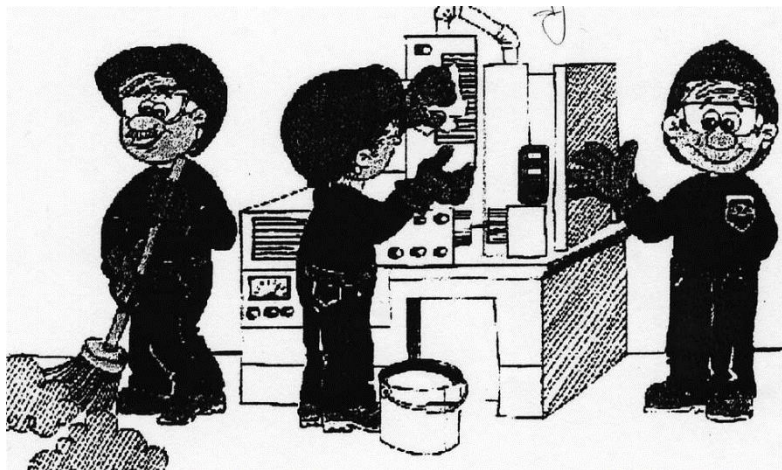


4.3. LA TERCERA “S”: LIMPIEZA





- ❖ Mantener nuestro lugar de trabajo limpio, tanto equipos como instalaciones, ayuda a conservarlos en las mejores condiciones y con ello obtener un mejor aprovechamiento de los recursos.
- ❖ Una vez eliminados los elementos innecesarios y organizados aquellos que realmente vamos a utilizar, viene una etapa de LIMPIEZA EXHAUSTIVA del área.
- ❖ En una fábrica la limpieza está estrechamente relacionada con la capacidad de obtener productos de excelente calidad.
- ❖ La limpieza realmente desarrolla un sentido de prosperidad en todos nosotros; pensemos en lo agradable de estar un lugar de trabajo limpio y ordenado.

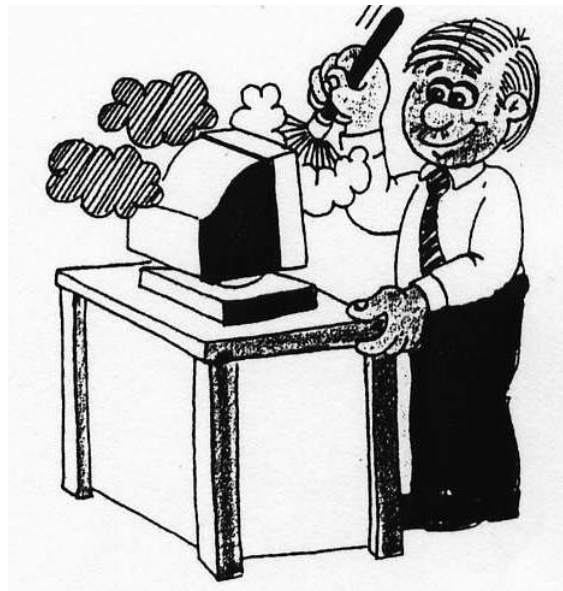


- ❖ Para mantener la limpieza es recomendable seguir los siguientes consejos prácticos:

- ✓ Elaborar un programa de limpieza rutinaria del lugar de trabajo
- ✓ Recoger todo tipo de desperdicios que se genera como parte de las actividades realizadas
- ✓ Reciclar todo aquello que nos sea posible
- ✓ Recoger y tirar en los lugares destinados para ellos la basura



- ❖ Limpiar significa controlar la acumulación de polvos, aceites, virutas o desechos de cualquier clase.



4.4. LA CUARTA “S”: LIMPIEZA ESTANDARIZADA



- ❖ Esta “S” se logra una vez que logremos mantener las 3 anteriores: ORGANIZACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA.
- ❖ Al implementar la 5S hay que concentrarse en ESTANDARIZAR las mejores prácticas en el lugar de trabajo.
- ❖ Dentro del desarrollo de esta “S” no se realiza una actividad como tal, sino que los mismos trabajadores se plantean retos e interrogantes con el propósito de asegurar el mantenimiento y la eficacia de las “S” anteriormente logradas.
- ❖ Permite descubrir anomalías y funcionamientos defectuosos.



4.5. LA QUINTA “S”: AUTODISCIPLINA

❖ La autodisciplina incluye:

- ✓ Cumplir las 5S todos los días (Conservar las costumbres adquiridas durante el proceso)
- ✓ Trabajar permanentemente de acuerdo a las normas establecidas
- ✓ El compromiso de todos para mantener y mejorar el nivel de la Empresa
- ✓ La realización de evaluaciones periódicas, que ayuden a identificar desviaciones y nuevas oportunidades de mejora.

❖ Esta es la “S” más difícil de alcanzar e implementar. Sabemos que está en nuestra naturaleza humana resistirse al cambio.



5. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACION DE LAS 5S

❖ Debido al enfoque simple de las 5S, puede pasar que las personas no le den la suficiente importancia. Sin embargo, crear ambientes de trabajo limpios, organizados y seguros nos permiten obtener los siguientes beneficios:

1. Reducción de costos producidos por desorden inherente al exceso de inventario en proceso y en bodega y eliminación de lugares de almacenaje innecesarios.



2. Disminución, incluso la eliminación de movimientos y demoras innecesarios en el puesto de trabajo, es decir, acciones que no añaden valor al proceso, tales como, buscar o contar.



3. Detección oportuna de fallas mecánicas y riesgos en equipos mantenidos limpios.



4. Aumento de la vida útil de los equipos, evitando daños por acumulación de basuras y polvos.



5. Monitoreo constante de la forma como está trabajando el equipo.



6. Adecuado almacenaje y manipulación de instrumentos de medida, control y verificación, obteniéndose medidas correctas y menores desviaciones, aportando a mejor calidad en las operaciones y productos obtenidos en un centro de trabajo.



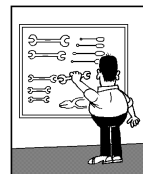
7. Disminución de errores y accidentes, al trabajar en un lugar limpio y ordenado.



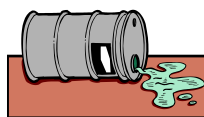
8. Mejorar la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de procedimientos.



9. Hacer uso de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo.



10. Conservar el orden y la limpieza de los lugares de trabajo por medio de controles periódicos sobre las acciones de las mejoras obtenidas con la implementación de las 5S.



11. Permitir la implementación de otros sistemas de mejora continua.



6. LAS 5S EN DRILLCO TOOLS, ¿ES POSIBLE?

- ❖ Sí, es posible. Sin embargo, debemos considerar que a pesar que la metodología de las 5S es simple y fácil de comprender, su proceso de implementación requiere de un plan sistemático y comprometedor de la organización.
- ❖ Como sabemos, siempre existirán defensores y detractores de los proyectos que se presenten; es inherente al ser humano la resistencia al cambio.
- ❖ Las etapas más representativas del proceso de implementación son:
 - ✓ Establecimiento del compromiso gerencial
 - ✓ Actividades promocionales
 - ✓ Programa de capacitación adecuado a cada nivel
 - ✓ Aplicación de proyectos de mejora
 - ✓ Estandarización de actividades
 - ✓ Evaluación periódica de resultados
 - ✓ Retroalimentación y reconocimiento



7. PROGRAMA DE IMPLEMENTACION DE LAS 5S EN DRILLCO TOOLS

❖ Esta metodología tiene dos FASES DE IMPLEMENTACION:

1. ESTACION DE TRABAJO PILOTO
2. GENERALIZACIÓN EN LAS AREAS

1. ESTACION DE TRABAJO PILOTO

- ❖ La Estación de Trabajo Piloto seleccionada es el **Laboratorio de Control de Calidad**, perteneciente al Departamento de Calidad del Area Técnica. Aplicando esta metodología:
 - ✓ Aprenderemos la metodología
 - ✓ Concentraremos esfuerzos y aseguraremos el éxito
 - ✓ Contaremos con un claro ejemplo de mejora que estimulará a las demás Areas
- ❖ La metodología de implementación que a continuación de describe será la aplicable para todas las Estaciones de Trabajo de los Departamentos de las Áreas de Drillco Tools.

PRIMERA ETAPA: ELEGIR AL COORDINADOR DEPARTAMENTO

- ❖ Para llevar cabo esta etapa elegimos un Coordinador de Departamento, quien será la persona encargada de impartir formación en las reuniones de Círculo, proporcionar al equipo los medios necesarios para la implementación y coordinar el levantamiento de las 5S por SECTORES, el que se.

❖ **IMPLEMENTANDO LA PRIMERA “S”:**

AREA	DEPARTAMENTO	ESTACION DE TRABAJO
COMERCIAL GERENTE: RI	ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN VENTAS	SECTOR A: ADMINISTRADOR Y PLANIFICADOR VENTAS (CAP) SECTOR B: COORDINADOR DE EXPORTACIONES Y DESPACHOS NACIONALES (ALC)
	VENTAS	SECTOR C: REPRESENTANTE DE VENTAS (CSL) SECTOR D: REPRESENTANTE DE VENTAS (LJ)
	MARKETING	SECTOR E: ASISTENTE DE MARKETING (FBR)
TÉCNICA GERENTE: RAC	DISEÑO Y DESARROLLO	SECTOR A: LIDER DE INGENIERÍA DE DISEÑO (JAE) SECTOR B: INGENIERO A y B SECTOR C: DIBUJANTE PROYECTISTA (CM) SECTOR D: TÉCNICO EN PRUEBAS (DVR)
	MATERIALES Y PROCESOS	SECTOR A: LIDER DE INGENIERÍA DE MATERIALES Y PROCESOS (GMG) SECTOR B: DIBUJANTE PROYECTISTA (MCA) SECTOR C: INGENIERO DE PROCESOS METALÚRGICOS (ATR) SECTOR D: ENCARGADO DE ANÁLISIS Y ENSAYOS EN EL DESARROLLO DE PRODUCTOS (MC)
	INGENIERÍA-SERVICIOS	SECTOR A: LIDER DE INGENIERIA-SERVICIOS SECTOR B: TÉCNICO UPT (JMV)
	CALIDAD	SECTOR A: ENCARGADO SISTEMA GESTION DE CALIDAD SECTOR B: LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD: LIDER LABORATORIO CC (LGZ) INSPECTOR CONTROL EN PROCESO (CGD) INSPECTOR CONTROL FINAL (CCC) ASISTENTE ISO 9000 (ARP)
MANUFACTURA GERENTE: JSB	PLANIFICACIÓN	SECTOR A: LIDER DE PLANIFICACIÓN (SMD) SECTOR B: PROGRAMADOR PLANTA (RVS) SECTOR C: COORDINADOR DE MATERIAS PRIMAS (RVC) SECTOR D: ZONA CORTE DE MATERIAL (SIERRA)

	MANTENCION	SECTOR A: LIDER DE MANTENCION SECTOR B: ZONA MANTENCION
	PROCESOS DE MECANIZADO	SECTOR A: INGENIERO DE PROCESOS DE MECANIZADO (CBF) DIBUJANTE (CF)
	PLANTA DE MECANIZADO	SECTOR A: LIDER PLANTA MECANIZADO (NN) SECTOR B: SUPERVISORES DE MECANIZADO (CBS, JL, PG)
	PLANTA PROCESOS METALÚRGICOS	SECTOR A: LIDER PLANTA PROCESOS METALÚRGICOS SECTOR B: LABORATORIO (JJT) SECTOR C: LIDER TRATAMIENTOS TERMICOS (RP) SECTOR D: ZONA HORNOS DE TT (RP) SECTOR E: ZONA EQUIPOS-SOLDADURA (MR) SECTOR F: ZONA TERMINACIONES (JJT)
GESTION GERENTE: AHG	CONTABILIDAD	SECTOR A : LIDER DE CONTABILIDAD ASISTENTE CONTABILIDAD 1 (CP) ASISTENTE CONTABILIDAD 2 (CA)
	TESORERIA	SECTOR A : LIDER DE TESORERIA (EGM) SECTOR B: ENCARGADO TESORERIA (JCR) ASISTENTE TESORERIA (ET) ASISTENTE TESORERIA (RL)
	R.R.H.H.	SECTOR A: LIDER DE RRHH (MGG) SECTOR B: LIDER ADM. RRHH (JPH) SECTOR C: AYUDANTE RRHH (MAA) SECTOR D: LIDER SERVICIOS (RV) SECTOR E: PORTERIA SECTOR F: CASINO SECTOR G: JARDINES
	SISTEMAS	SECTOR A: LIDER DE SISTEMAS (JM) SECTOR B: ANALISTA PROGRAMADOR (RF) SECTOR C: TÉCNICO INFORMATICO (PP)

Anexo 6- Contenido Conceptual de las variables de la investigación del Formato de validación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Independiente: Mejora de Proceso

La mejora de procesos es el conjunto de actividades que, dentro de una organización, pretenden conseguir que las secuencias de actividades cumplan lo que esperan los destinatarios de las mismas, Lefcovich (2009, p.46).

Dimensiones de la variable:

Dimensión 1: Estudio de Métodos

El estudio de métodos es una técnica que subyuga toda actividad a un análisis exhaustivo con la finalidad de erradicar cualquier elemento, actividad u operación irrelevante; para mejorar el método y la rapidez que se realizan las operaciones relevantes. Zandín (2005, p.4,5).

Dimensión 2: Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y en la que se analizan los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. Prokopenko (1989, p.140).

Variable dependiente: Productividad

Productividad es el producto obtenido de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como uso de los recursos para lograr los objetivos trazados, respectivamente. Gutiérrez (2010, p.7).

Dimensiones de la variable:

Dimensión 1: Eficiencia

Se conceptualiza a la eficiencia con el nombre de eficiencia técnica y productiva; y se da cuando la organización selecciona cantidades de los factores mínimos para producir, teniendo como consecuencia que no existan los despilfarros de los recursos. Rus, Campos y Nombela (2003, p.54).

Dimensión 1: Eficacia

La eficacia implica obtener o conseguir lo que se requiere. Por lo que se entiende que se puede tener como resultado lo que pretendo pero no necesariamente con el éxito deseado. De este modo matiza a la eficacia con la rentabilidad, calidad, competitividad, productividad, eficiencia, etc. Fernández, M. y Sánchez, J. (1997, p.69).

Anexo 7- Matriz de Operacionalización de Variables de la investigación del Formato de validación



MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable Independiente: Mejora de Proceso

Dimensiones	indicadores	ítems	Niveles o rangos
Estudio de Métodos	% de actividades que agregan valor	$\%AV = AE - ANV$	Razón
Estudio de Tiempos	Valor del tiempo normal y tiempo estándar	$TS = TN * FC$ $TN = TO * V + TP$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

Variable dependiente: Productividad

Dimensiones	indicadores	ítems	Niveles o rangos
Eficiencia	% Eficiencia	$\%E = \text{HRS. R.} / \text{HRS. E.} * 100$	Razón
Eficacia	% Eficacia	$\%E = \text{UNID. PR.} / \text{UNID. P.} * 100$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 8- Ficha 1 de validación de la matriz de operacionalización de variables



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Jorge Malpartida

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2018-I, aula..., requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación de la mejora de proceso para incrementar la productividad del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A, Los Olivos, 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Vidal Moreno, Jishar Oziel
DNI: 71553160

Anexo 9- Certificado 1 de validez de contenido del instrumento de medición



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE *La Aplicación de la mejora de procesos para incrementar la productividad en la planta de Villavieja de los Olivos 2017.*

Nº	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Mejora de Proceso							
	DIMENSIÓN 1: Estudio de Métodos	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\%AV = AE - ANV$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	DIMENSIÓN 2: Estudio de Tiempos	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$TS = TN * FC$ $TN = TO * V + TP$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$\%E = \text{HRS. R.} / \text{HRS. E.} * 100$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	DIMENSIÓN 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
4	$\%E = \text{UNID. PR.} / \text{UNID. P.} * 100$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: *Jorge Malpartida G.* DNI: *10400516*

Especialidad del validador: *Ing. Industrial*

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

14 de *06* del 2015

Firma del Experto Informante.

Anexo 10- Ficha 2 de validación de la matriz de operacionalización de variables



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

Margarita Eguaviza Rodríguez

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2018-I, aula..., requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

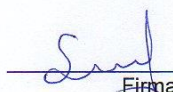
El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación de la mejora de proceso para incrementar la productividad del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A, Los Olivos, 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.


Firma

Vidal Moreno, Jishar Oziel
DNI: 71553160

Anexo 11- Certificado 2 de validez de contenido del instrumento de medición



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

La Aplicación de la mejora de Proceso para incrementar la productividad de la planta de Hilandería de cofaro s.a por Olivos, 2017.

Nº	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Mejora de Proceso	Si No	Si No	Si No	
	DIMENSIÓN 1 : Estudio de Métodos	Si No	Si No	Si No	
1	$\%AV = AE - ANV$	✓	✓	✓	
	DIMENSIÓN 2.: Estudio de Tiempos	Si No	Si No	Si No	
2	$TS = TN * FC$ $TN = TO * V + TP$	✓	✓	✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si No	Si No	Si No	
	DIMENSIÓN 1 : Eficiencia	Si No	Si No	Si No	
3	$\%E = HRS. R. / HRS. E. * 100$	✓	✓	✓	
	DIMENSIÓN 2 : Eficacia	Si No	Si No	Si No	
4	$\%E = UNID. PR. / UNID. P. * 100$	✓	✓	✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. (Mg.) ESQUIZA RODRIGUEZ MARGARITA JESUS DNI: 08474379

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

14 de 06 del 2017


Firma del Experto Informante.

Anexo 12- Ficha 3 de validación de la matriz de operacionalización de variables



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

Fernando Suca Apaza

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2018-I, aula..., requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación de la mejora de proceso para incrementar la productividad del hilo en la planta de hilandería de COFACO S.A, Los Olivos, 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Vidal Moreno, Jishar Oziel
DNI: 71553160

Anexo 13- Certificado 3 de validez de contenido del instrumento de medición



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE *La Aplicación de la mejora de proceso para incrementar la productividad del hilo en la Planta de Hilandería de COFACO S.A. los Olivos, 2017.*

Nº	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Mejora de Proceso	Si No	Si No	Si No	
	DIMENSIÓN 1 : Estudio de Métodos	Si No	Si No	Si No	
1	%AV= AE - ANV	✓	✓	✓	
	DIMENSIÓN 2.: Estudio de Tiempos	Si No	Si No	Si No	
2	TS= TN*FC TN= TO*V+TP	✓	✓	✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si No	Si No	Si No	
	DIMENSIÓN 1 : Eficiencia	Si No	Si No	Si No	
3	%E= HRS. R. / HRS. E. *100	✓	✓	✓	
	DIMENSIÓN 2 : Eficacia	Si No	Si No	Si No	
4	%E= UNID. PR. / UNID. P. *100	✓	✓	✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: *Fernando Sca Apaza* DNI: *90375320*

Especialidad del validador: *Ingeniero Agro Industrial, Dr.*

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

los Olivos 19 de junio del 2017

[Firma]

Firma del Experto Informante.

Anexo 14- Pantallazo del turnitin

feedback studio - Google Chrome

Seguro | https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=873581756&s=&lang=es&u=1068905516&student_user=1

feedback studio Jishar VIDAL MORENO DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS

APLICACIÓN DE LA MEJORA DE PROCESO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL HILO EN LA PLANTA DE HILANDERÍA DE COFACO S.A, LOS OLIVOS, 2017

AUTOR

VIDAL MORENO, JISHAR OZIEL

ASESORA

MG. EGUSQUIZA RODRÍGUEZ, MARGARITA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA- PERÚ

2017

Resumen de coincidencias

10 %

1	pt.scribd.com	4 %	>
2	tesis.pucp.edu.pe	3 %	>
3	Entregado a Universida...	3 %	>

Página: 1 de 274 Número de palabras: 38043

ES 06:42 p.m. 08/11/2017